COLECCIÓN textos

Argumentación y lógica

Herramientas para un análisis crítico de argumentos

Clara Helena Sánchez
Gonzalo Serrano
Jairo Iván Peña

Grupo Dialéctica y *mos geometricus*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
EDITORIAL

ARGUMENTACIÓN Y LÓGICA

Herramientas para un análisis crítico de argumentos

Clara Helena Sánchez
Departamento de Matemáticas

Gonzalo Serrano
Departamento de Filosofía

Jairo Iván Peña
Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
EDITORIAL

Grupo Dialéctica y *mos geometricus*

Catalogación en la publicación Universidad Nacional de Colombia

Sánchez Botero, Clara Helena, 1947-

Argumentación y lógica : herramientas para un análisis crítico de argumentos / Clara Helena Sánchez, Gonzalo Serrano, Jairo Iván Peña. – Bogotá : Universidad Nacional de Colombia. Vicerrectoría Académica, Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2009

186 p.

ISBN : 978-958-719-836-2

1. Razonamiento 2. Lógica 3. Pensamiento crítico I. Serrano Escallón, Gonzalo, 1954- II. Peña Ayazo, Jairo Iván 1953-

CDD-21 160 / 2009

Universidad Nacional de Colombia
Vicerrectoría Académica
Editorial

Clara Helena Sánchez
Gonzalo Serrano
Jairo Iván Peña

Editorial
Universidad Nacional de Colombia
Luis Ignacio Aguilar Zambrano
Director

Primera edición, 2009
ISBN : 978-958-719-836-2 (e-book)
Diseño de portada:
Ángela Pilone
Ilustración de portada
Andrea Kratzer

Edición
Editorial Universidad Nacional de Colombia
direditorial@unal.edu.co
www.editorial.unal.edu.co

Bogotá, D. C. Colombia 2011

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita de los titulares de los derechos patrimoniales

Impreso y hecho en Bogotá, D. C. Colombia

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN 11

INTRODUCCIÓN 15

1. Razonamiento, lógica y lenguaje 15
2. Relaciones entre lógica y lenguaje 17
3. Dimensiones del lenguaje 18
4. Argumentos y lógica 19
5. Ejercicios 21

CAPÍTULO 1

FUNCIONES DEL LENGUAJE Y TIPOS DE TEXTO 25

1. Funciones del lenguaje 25
   1.1 *Función descriptiva* 25
   1.2 *Función directiva* 26
   1.3 *Función expresiva* 27
   1.4 *Función performativa* 27
   1.5 *Ejercicios* 29
2. Tipos de textos 33
   2.1 *Textos descriptivos* 34
   2.2 *Textos directivos* 34
   2.3 *Textos expresivos* 34
   2.4 *Ejercicios* 36

CAPÍTULO 2

ARGUMENTOS Y SU RECONSTRUCCIÓN 39

1. ¿Qué es un argumento? ¿Cómo lo reconocemos? 39
2. Aproximación formal al análisis de argumentos 40
3. Insuficiencia de la aproximación formal para una perspectiva argumentativa 41

4. La aproximación argumentativa crítica o informal 43
5. Evaluación de premisas (criterios) 44
6. Explicitación de premisas 45
7. Situaciones conversacionales con premisas implícitas (en general prejuiciosas o relativas a contextos muy concretos) 45
8. Ejercicios 46
9. Textos argumentativos y su estructura 53
10. Ejercicios 55

CAPÍTULO 3

NOCIONES ELEMENTALES DE LÓGICA MATEMÁTICA 57

1. Proposiciones 57
2. Proposiciones compuestas 59
2.1 *Negación* 59
2.2 *Conjunción* 60
2.3 *Disyunción* 60
2.4 *Condicional* 61
2.5 *Bicondicional* 63
2.6 *Proposiciones compuestas de compuestas* 64
2.7 *Ejercicios* 65
3. Validez de argumentos deductivos 67
3.1 *Forma de un argumento* 67
3.2 *Reglas de inferencia* 68
3.2.1 La negación nuevamente 68
3.2.2 Ejercicios 70
3.2.3 Reglas de inferencia básicas 71
3.2.4 Análisis formal de argumentos 75
3.2.5 Ejercicios 76
3.2.6 Más reglas de inferencia 78
3.2.7 Ejercicios 80
3.3 *Argumentos inválidos* 81
3.3.1 Ejercicios 82
3.4 *Razonando con cuantificadores* 82
3.4.1 Ejercicios 87
3.4.2 Ejercicios 89
3.4.3 Argumentos inválidos 92
3.4.4 Ejercicios 93

CAPÍTULO 4

ARGUMENTOS INDUCTIVOS 95

1. ¿Qué es un argumento inductivo? 96
2. Algunas concepciones erróneas 97
3. La fuerza inductiva de un argumento 100
   3.1 *Ejercicios* 102
4. Clases de argumentos inductivos 103
   4.1 *Inducción por enumeración o inducción simple* 103
   4.2 *La analogía* 110
   4.3 *Ejercicios* 121

CAPÍTULO 5

FALACIAS 125

1. ¿Qué es una falacia? 125
2. Falacias formales o estructurales 127
   a) Afirmación del consecuente 127
   b) Negación del antecedente 127
   c) Mal manejo de "todos" 128
   d) Mal manejo de "algunos" 128
   e) Mal manejo de "ninguno" 129
   f) Inconsistencia 129
3. Falacias materiales o informales 131
   A) *Falacias de irrelevancia (atinencia)* 131
      a) Apelación a la ignorancia (*Argumentum ad ignorantia*) 131
      b) Apelación a la autoridad (*Argumentum ad verecundiam*) 133
      c) Apelación al pueblo (*Ad populum*) 134
      d) Falsa causa 135
   B) *Apelación a las emociones* 135
      a) Apelación a la piedad (*Argumentum ad misericordiam*) 135
      b) Apelación a la fuerza (*Ad baculum*) 136
      c) Contra el hombre (*Ad hominem*) 136
4. Más falacias 137
   A) *Círculo vicioso (petición de principio)* 137
   B) *Pregunta compleja* 137
   C) *Composición y división* 138
   D) *El espantapájaros* 138

E) *Falso dilema* 139
5. Falacias de ambigüedad 139
A) *Acento* 140
B) *Anfibología* 140
C) *Equivocación* 141
6. Falacias estadísticas 141
A) *Muestra pequeña* 142
B) *Muestra no representativa* 142
C) *Estadísticas cuestionables* 142
7. Ejercicios 143

RECAPITULACIÓN 147
Los pasos del análisis de argumentos 147
El texto 148
Reconstrucción del argumento 149
Premisas 150
Estructura del argumento 151
Reconstrucción formal 151
Evaluación del argumento 152

BIBLIOGRAFÍA 155

ANEXOS 159
Glosario 159
Tabla de reglas de inferencia de la lógica deductiva 164
Reglas de inferencia de la "lógica inductiva" 165
Argumentos por enumeración simple 165
Argumentación por analogía 165

PRESENTACIÓN

Este trabajo es una primera aproximación a un texto sobre lógica y argumentación que se nutre de la investigación sobre lógica aplicada realizada por los profesores Clara Helena Sánchez del Departamento de Matemáticas, Jairo Iván Peña de la Facultad de Derecho, Ciencias Políticas y Sociales, y Gonzalo Serrano del Departamento de Filosofía. En febrero de 2005 contamos con la visita del profesor Andrés Bobenrieth, quien, además de dar un cursillo sobre la Lógica Paraconsistente, realizó con nosotros un seminario sobre Lógica Informal. Al seminario asistió el profesor Hernán Sierra del Departamento de Psicología, quien se vinculó al proyecto.

Además de las reflexiones teóricas para el grupo, ha sido de su mayor interés hacer cursillos sobre los temas de lógica, razonamiento y argumentación con los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia. Fue así como realizamos dos talleres con los estudiantes que ingresaron a las carreras de la Facultad de Ciencias en el segundo semestre de 2004 y en el primer semestre de 2005. El primero lo titulamos *Leer, Pensar y Escribir*, y el segundo *Taller de Lógica y Razonamiento*, del cual quedó un pequeño folleto. Para el segundo semestre de 2006 ofrecimos un curso de contexto, *Lógica en contexto*, esencialmente práctico, en el cual a los estudiantes se les dio la mínima teoría y muchos ejercicios para ser discutidos y realizados en grupos, que intentamos fueran interdisciplinarios.

En el curso, el profesor Sierra trabajó sobre errores de razonamiento, y colaboraron como invitados los profesores Fernando Zalamea con una charla sobre abducción, y Jorge Martínez con una charla sobre inferencia estadística; estos tres temas no serán incluidos en este texto. Agradecemos a ellos su valiosa colaboración. Igualmente contamos con el apoyo de Margarita Rincón, Luz Amparo Carranza y María del Mar Esguerra, quienes realizaron los talleres y los corrigieron

con nuestra supervisión. Este texto sin editar y con el título *Lógica y argumentación*, sirvió de base para un curso de Lógica informal a los estudiantes de la carrera de Odontología durante el segundo semestre de 2008; en él contamos con la colaboración de Magda González, Fabio López y Jesús Fajardo en la realización del curso y la revisión del texto. Agradecemos también a todos los estudiantes que asistieron a estos cursos por su activa participación, comentarios y sugerencias.

Una de las preocupaciones del Ministerio de Educación está en encontrar la mejor manera de desarrollar las competencias necesarias para formar un buen ciudadano. Entre ellas encontramos la *competencia argumentativa* dirigida a que los conflictos y las diferencias entre las personas puedan dirimirse racionalmente. La competencia argumentativa requiere del desarrollo de habilidades en el lenguaje, como las siguientes:

1. Leer, comprender, interpretar y asumir una posición crítica frente a la lectura del texto argumentativo.
2. Leer e interpretar un artículo, editorial o texto científico, identificando el argumento.
3. Identificar y resumir las ideas principales del texto.
4. Argumentar con razones su postura frente al contenido del texto y
5. Escribir sus puntos de vista frente al texto.[1]

Con este libro pretendemos aportar a los lectores algunos elementos mínimos de lógica y argumentación, que les permitan desarrollar sus competencias argumentativas. Se trata de mostrarles una vía intermedia entre la retórica y la lógica formal de tradición matemática (caracterizada por sus estrictas reglas de deducción) para analizar y desarrollar el discurso tanto académico como cotidiano en la perspectiva científica, técnica y de análisis de opinión. El enfoque planteado ofrece algunos criterios de análisis y evaluación de textos, especialmente los de tipo argumentativo.

1 Rincón H. Margarita, *La lógica como herramienta vs. la lógica como disciplina*. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2006.

Aunque no vamos a detenernos en la redacción o metodología de trabajos escritos,[2] no puede perderse de vista que un texto con errores gramaticales, de redacción o de ortografía es inaceptable y es rechazado de plano. Los textos, además de tener una puntuación aceptable, deben ser coherentes y unitarios; esto es, las ideas deben hilarse y obedecer a un propósito definido. El plagio es una falta grave que no debe cometerse jamás. Con internet han aumentado enormemente las fuentes de plagio, pero igualmente han aumentado las posibilidades de detección y control del mismo.

Ahora bien, para el ejercicio académico, científico o profesional de cualquier tipo es necesario disponer de criterios lógicos que, si se hacen explícitos, contribuyen muy significativamente a un mejor desarrollo del trabajo. Teniendo esto en vista, precisaremos aún más el objetivo de este texto: queremos introducirlos en el análisis de textos argumentativos dándoles unas mínimas herramientas lógicas que les permitan evaluar de manera razonable e imparcial las fortalezas y debilidades de los argumentos que los componen. Al final del libro los lectores deberán:

1. Reconocer textos argumentativos y diferenciarlos de otros tipos de textos.
2. Distinguir tipos de argumentos.
3. Tener algunas nociones de lógica formal.
4. Reconocer los tipos más frecuentes de falacias.
5. Evaluar críticamente distintos tipos de argumentos.

Aunque la bibliografía consultada es amplia, los libros de mayor provecho para la composición del presente texto fueron los de Epstein: *Critical thinking* y *Five ways of saying "Therefore"*, el de Copi y Cohen: *Introducción a la Lógica*, y el de Peña y Bonorino, *Argumentación judicial: construcción, reconstrucción y evaluación de argumentaciones orales y escritas*.

Los autores
BOGOTÁ, ABRIL DE 2009

2 Quienes estén interesados en este tipo de herramientas pueden consultar variada literatura que se encuentra bajo el título de "Metodología de trabajos escritos", o "Metodología de trabajos científicos".

INTRODUCCIÓN

1. Razonamiento, lógica y lenguaje

La razón es la facultad por medio de la cual formamos conceptos, juzgamos y raciocinamos; esto es, reflexionamos y pensamos. Como la actividad racional se expresa por medio del lenguaje, los contextos racionales son contextos lingüísticos. La razón humana procede de acuerdo con un cierto orden en todos sus actos; no actúa, como los animales, por el simple impulso de sus instintos. Y para conocer la verdad, el hombre ha de seguir también un orden al que llamamos orden lógico, orden racional o lógica espontánea.

Blanché[1] comienza su libro sobre el razonamiento haciendo una aclaración sobre la ambigüedad de esta palabra, que en francés, como en español, sirve para designar tanto el acto de pensar como su expresión en un lenguaje determinado. *Razonamiento* es una actividad del espíritu que pasa, según unos principios determinados, de un juicio a otro, para alcanzar una conclusión. Ahora bien, el análisis de un razonamiento no puede hacerse a menos que quien lo hace lo exprese en un lenguaje hablado o escrito. Mucho mejor si está escrito pues ha quedado fijado de una vez por todas.

Dejaremos la palabra razonamiento con carácter más sicológico que lógico, y llamaremos *argumento* a la expresión lingüística de ese razonamiento, ya ordenado en una sucesión de oraciones que se llaman *premisas* y que llevan a una *conclusión*. Las "reglas del juego" para argumentar de manera correcta o válida son dadas por la lógica entendida en su sentido más amplio. La lógica formal estudia fundamentalmente los argumentos válidos; aquellos en los que es imposible que las premi-

1 Blanché Robert, *Le Raisonnement*. Presses Universitaires de France, París, 1973.

sas sean verdaderas y la conclusión falsa. Este es el tipo de argumentos que ha privilegiado la ciencia desde la antigüedad y que son típicos de la matemática cuando se hacen pruebas o demostraciones de proposiciones. Pero este objetivo en ciencias distintas de la matemática y en la vida cotidiana es difícil de lograr por múltiples razones. Nos expresamos en lenguajes naturales que son ambiguos, y al argumentar hay muchos supuestos que dependen en buena medida del contexto en el cual se da el argumento. Los argumentos en general pretenden convencer a otro, o a otros, de una determinada afirmación, la conclusión del argumento. Las demás afirmaciones, las premisas, las hacemos para sustentar, soportar, la conclusión.

Dos aspectos son relevantes en un argumento: el primero, que si partimos de verdades obtengamos verdades; lo llamaremos lógico; el otro, que convenza al interlocutor o interlocutores; lo llamaremos retórico. Aunque el aspecto lógico ha sido muy estudiado desde los antiguos griegos, quienes aportaron la teoría del silogismo, los aspectos retóricos también fueron de su interés. Aristóteles es autor tanto de una obra de lógica, el *Organon*,[2] como de retórica.[3] Con el tiempo la retórica fue perdiendo fuerza. La razón para esto la encuentra Toulmin en el siglo XVII, cuando afirma que en un mundo en que se devaluó lo oral, lo particular, lo local y lo concreto, para privilegiar los conceptos abstractos, universales y atemporales, "la retórica quedó, por supuesto, subordinada a la lógica: la validez y verdad de los argumentos 'racionales' es independiente de quien los presenta y a quien o en qué contexto se presentan (estas cuestiones retóricas pueden no aportar nada al establecimiento imparcial del saber humano). Por primera vez desde Aristóteles, el análisis lógico se desvinculaba y se elevaba muy por encima del estudio de la retórica, el discurso y la argumentación."[4] La obra de Perelmann y Olbrechts[5] en la década de 1960 marca el retorno de los estudios sobre retórica y argumentación que hoy en día son muy fructíferos.

2 Aristóteles, *Tratados de Lógica (Organon)*, Biblioteca clásica Gredos, 2 vols. Editorial Gredos, Madrid, 1988.

3 Aristóteles, *Retórica*, Alianza Editorial, Madrid, 2002.

4 Toulmin Stephen, *Cosmopolis*, Ediciones Península, Barcelona, 1990, p. 117.

5 Perelmann Ch., Olbrechts-Tyteca L., *Tratado de la argumentación*, Editorial Gredos, Madrid, 1989.

La comunicabilidad humana exige un modo de pensar común, que se desprende de nuestra naturaleza, y que sin duda puede cultivarse y desarrollarse en sus virtualidades. A partir del modo espontáneo de discurrir, el hombre es capaz de adiestrarse para razonar con habilidad y maestría, y puede tomar sus procesos cognoscitivos como objeto de estudio. Así la lógica resulta ser arte y ciencia; como arte tiene un fin práctico, que es el de servir de instrumento para conocer rectamente, para lo cual se constituye en un saber normativo; y como ciencia tiene un fin especulativo, pues intenta describir y desentrañar la manera de pensar del hombre.[6]

2. Relaciones entre lógica y lenguaje

En cuanto a las relaciones entre lógica y razón, hay dos posiciones básicas según Da Costa:[7] la dogmática y la dialéctica. La primera se caracteriza por:

1. Lo lógico y lo racional conciden en cierto sentido. Los principios formales básicos de la razón son los principios de la lógica tradicional.
2. Las leyes de la lógica son independientes de la experiencia. La experiencia ayuda en la formulación de las leyes, pero no en la legitimación de estas.
3. Existe una única lógica aunque varíe en sus sistematizaciones posibles.

La segunda se caracteriza por:

1. Lo lógico y lo racional nunca se identifican. El ejercicio de la razón puede ejercerse a través de sistemas lógicos distintos.
2. La razón no es autosuficiente; el sistema lógico que refleja su ejercicio depende de la experiencia y de los tipos de objetos a los cuales se aplica.

6 Sanguineti Juan José, *Lógica*. Libros de Iniciación Filosófica, Eunsa, Pamplona, 1985.

7 Da Costa Newton C. A., *Os fundamentos da lógica*. Hucitec, Edusp, São Paulo, 1980.

3. No hay una única lógica. Existen varias lógicas, todas lícitas desde el punto de vista racional. La escogencia de la lógica más adecuada para un contexto determinado se hace como el físico escoge la geometría más adecuada para sus investigaciones.

La primera caracterización parece ser la más aceptada por el común de la gente, mientras que el estudio de la lógica, así sea de manera incipiente, llevará muy posiblemente a tomar la segunda posición.

Entre las creencias más generalizadas está el pensar que la razón posee un núcleo básico de leyes, y esas leyes son las que caracterizan la lógica aristotélica o tradicional. Entre esos principios fundamentales estarían el principio de contradicción, el principio de identidad y el del tercero excluido. Se piensa que las leyes deben ser universales, absolutas y válidas para toda posible aplicación.

Prácticamente no hay actividad lógico-racional sin vehículo lingüístico. Raciocinios muy simples, por ejemplo algunas inferencias inmediatas, aparentemente se pueden hacer sin recorrer de manera sistemática al aparato del lenguaje. Pero los resultados acabados y finales de la razón se materializan en contextos lingüísticos. Así las leyes lógicas terminan por ser caracterizadas por medio del lenguaje. Por lo tanto, si queremos conocer los principios lógicos, es imprescindible tratar algunos aspectos del lenguaje. Podemos afirmar que las leyes de la razón o, lo que es igual, las leyes de la lógica son susceptibles de ser obtenidas por medio del análisis del lenguaje.[8]

3. Dimensiones del lenguaje

Todo lenguaje tiene tres dimensiones: sintáctica, semántica y pragmática. La parte *sintáctica* es la formal, gramatical del lenguaje, la *semántica* tiene que ver con el contenido del lenguaje y la *pragmática* con quien lo usa.

Uno de los motivos que dieron origen a la simbolización de la lógica es el hecho de que, para que la razón ejerza su función de modo riguroso y conveniente, los expedientes de los lenguajes comunes no bastan. Por ejemplo se sabe que, según el análisis aristotélico de las

8 Da Costa, ob. cit., p. 25.

proposiciones, estas se componen de sujeto, predicado y cópula; este muy limitado análisis nació de confusiones provocadas por la falta de desarrollo y precisión del lenguaje natural, el griego en este caso. Un lenguaje artificial y simbólico como el de la lógica moderna elimina en gran parte esas dificultades; el simbolismo y el formalismo tienen otra ventaja: el pensamiento discursivo se desenvuelve, muchas veces, de manera cómoda, cuando se deja de lado lo que los símbolos significan y se opera formalmente, en algunos casos mecánicamente. Pero tiene una desventaja: el paso del lenguaje natural al artificial es tedioso, se pierde el "sabor" del lenguaje natural, y en la mayoría de los casos no se justifica en áreas distintas de la matemática o de las ciencias de la computación.

4. **Argumentos y lógica**

Un rasgo típico del lenguaje humano es el uso de argumentos. Un argumento es un segmento lingüístico de cierta complejidad, en el cual, de una porción de él, las premisas, se sigue otra, la conclusión. Los argumentos son parte de la vida cotidiana, de la vida científica y ni qué decir de la vida de un abogado en cualquiera de sus diferentes especialidades o prácticas (juez, magistrado, litigante, fiscal, defensor, etc.). La característica central de un argumento es el hecho de que permite pasar, por la sola reflexión, de la aceptación de unos enunciados a la aceptación de otros.

El paso de las premisas a la conclusión se conoce como *inferencia* y compete a la lógica. Los argumentos están constituidos por oraciones; las oraciones tienen forma y contenido, y a su vez determinarán la forma y contenido del argumento. Los lenguajes naturales presentan muchas dificultades desde el punto de vista lógico: son ambiguos, autorreferenciales, inconsistentes. Por ello se han creado lenguajes artificiales, lenguajes de precisión, medios artificiosos de expresión que permiten al lógico formular con mayor rigor las relaciones entre sus objetos de estudio y hacer un análisis más riguroso de la justificación de las inferencias.

Para hacer esos análisis los lógicos se sirven de diferentes sistemas, o cálculos. Esos cálculos están compuestos de un conjunto de símbolos (el alfabeto), un conjunto de reglas de formación de términos

y sentencias (oraciones) y un conjunto de reglas de transformación o reglas de inferencia. Los cálculos son siempre formales. No son lenguajes en la medida en que no son medios de comunicación, son solo una armazón sintáctica que nos indica cómo manipular una serie de símbolos de acuerdo con unas reglas. Un cálculo puede ser interpretado y de esta manera se convierte en un lenguaje; mejor, en una porción del lenguaje natural, que es sometida a un examen lógico.

Actualmente existen numerosos sistemas lógicos. En Haack[9] encontramos una excelente muestra y clasificación de ellos. ¿Cuál es el mejor? ¿Cuál es el que más me conviene? Son preguntas obligadas ahora que poseemos un amplio espectro de posibilidades de análisis lógico. Y si insistimos en que la razón posee, por así decirlo, un núcleo básico cuyos principios se cristalizan en la lógica, habría que preguntarse: ¿cuál es esta lógica? Estas preguntas son para ser resueltas por expertos dedicados al estudio de estas lógicas y sus posibles aplicaciones en muy diversos ámbitos.

Desde hace unos treinta años se ha desarrollado una nueva área que se llama *lógica informal*, que pretende dar los rudimentos de lógica necesarios para analizar y realizar buenos argumentos. Se quiere mezclar adecuadamente las leyes de la lógica matemática con las estrategias retóricas, para convencer racionalmente. Es una orientación más práctica que analiza los argumentos como una especie de diálogo entre dos participantes, cada uno defendiendo un lado de la cuestión.[10]

Al valorar un argumento, no solo interesa si la conclusión es efectivamente una consecuencia lógica de las premisas; es fundamental en la mayoría de los casos que las premisas y la conclusión sean verdaderas (aunque esto no garantiza su validez). El problema de la verdad de una premisa, si es simple o atómica, no compete directamente a la lógica, es más bien un problema de la teoría del conocimiento. Pero si es compleja, la lógica formal tiene algunas herramientas para analizarla, dependiendo de su forma y del lenguaje y la lógica escogida para estudiarla.

9 Haack Susan, *Filosofía de las lógicas*. Ediciones Cátedra, Madrid, 1978.

10 Walton Douglas N., *Informal logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

La lógica informal nos da otro tipo de elementos para valorar argumentos, como el *Principio de Discusión Racional*: suponemos que al escuchar o leer el argumento de otra persona, esta sabe acerca del objeto de la discusión, puede y desea razonar correctamente y no miente.[11] O el *Principio de Caridad*: cuando un argumento tenga varias interpretaciones posibles, escoja aquella en que las premisas dan el soporte más fuerte para la conclusión.[12]

Usualmente los razonamientos se clasifican en dos grandes tipos: los *deductivos* que son aquellos en los cuales la verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión; y los *inductivos* que son aquellos en los que la verdad de las premisas hace muy probable la verdad de la conclusión. Este tipo de inferencia es fundamental en la vida cotidiana, del científico, del abogado, y merece un cuidadoso estudio. Los tipos más comunes de razonamiento por inducción son por generalización de casos particulares y por analogía. Hay que anotar, por lo demás, que la frontera entre argumentos inductivos y deductivos en muchos casos es bastante problemática.

Resumiendo, todo *razonamiento* es posible analizarlo solamente si es expresado a través de un *lenguaje*, y mejor si ese lenguaje es escrito; al ser expresado lo llamaremos *argumento*.

5. Ejercicios

1. Resuelva los problemas propuestos y señale el tipo de razonamiento que usó para hacerlo.

A. Tres prisioneros se encuentran en un calabozo; uno es ciego, el otro tuerto y el otro tiene visión normal. El carcelero les dijo que tenía tres sombreros blancos y dos rojos, y escogería tres sombreros para ponérselos sobre la cabeza. Ninguno de ellos podría ver su sombrero, pero sí podría ver el de los demás. El carcelero ofreció la libertad al prisionero de visión normal si le decía de qué color era su sombrero, pero lo amenazó con la eje-

11 Adaptado de Epstein Richard, *Critical thinking*, Waasworth, Australia, 2002, p. 58.

12 Ídem, p. 26.

cución si daba la respuesta incorrecta. Este prisionero no pudo responder. El carcelero hizo entonces su oferta al tuerto, con las mismas condiciones; este tampoco respondió. El carcelero no le hizo la pregunta al ciego, sin embargo este le dijo al carcelero de qué color era su sombrero y quedó libre. ¿De qué color era el sombrero del ciego? ¿Cómo supo el ciego la respuesta correcta?

B. Observe la siguiente sucesión de números naturales: 1, 10, 7, 20, 13, 30. Halle los dos números que siguen en la sucesión.

C. La última vez que Juan encontró hormigas en su casa usó el producto XYZ para acabar con ellas. En realidad fue la décima vez que usó ese producto y obtuvo un buen resultado. Por lo tanto, la próxima vez Juan usará ____ para enfrentar el problema de las hormigas en su casa. ¿Qué producto usará Juan?

D. El presidente Lyndon Johnson presentó alguna vez el siguiente argumento: soy el padre de dos hijas. Cuando oigo que no podemos simultáneamente dar cuenta de nuestros problemas domésticos, lo considero un pobre argumento. Es como decir que no puedo cuidar a mi hija Lucy porque cuido a Lynda Bird. Debemos cuidarlas a ambas y enfrentar los problemas que se presenten.

E. Una persona tiene cuatro cadenas, todas de tres eslabones de largo; quiere unir las cuatro para formar una única cadena cerrada. Abrir un eslabón cuesta $200 y cerrarlo $300. Esta persona logró empalmar sus trozos de cadena por $1.500. ¿Cómo lo hizo?[13]

F. Para saber la edad de María debe hacer lo siguiente: tome cuatro veces los años que tendrá dentro de cuatro años, y réstele cuatro veces los años que tenía hace cuatro. ¿Cuántos años tiene María?[14]

13 Tomado de Iván Castro, *El arte de razonar*, Universidad Javeriana, Bogotá, 2003, p. 8.

14 Ídem, p. 9.

G. Tres hombres se encuentran en la calle: el señor Pardo, el señor Castaño y el señor Blanco. El señor Pardo dice: ¿se dan cuenta que uno de nosotros va vestido de color pardo, otro de color castaño y otro de color blanco? Y ninguno de nosotros lleva el traje del color de su nombre, añade el señor de blanco. ¿Es posible decir de qué color iba vestido cada uno?

H. En un instituto de idiomas hay 400 estudiantes inscritos; se sabe que 210 estudian inglés, 145 estudian francés, 130 estudian alemán, 40 estudian inglés y alemán, 45 estudian inglés y francés y 32 estudian alemán y francés. Hay además 20 que estudian los tres idiomas mencionados. ¿Cuántos estudiantes cursan solamente inglés? Y ¿cuántos ninguno de los tres idiomas mencionados?

I. Un bus de transmilenio sale del portal del Norte hacia el portal de Usme y otro sale 20 minutos después del portal de Usme al portal del Norte. Los dos van a la misma velocidad; ¿cuál estará más cerca del portal de Usme cuando se encuentren?

J. En la siguiente "suma" de letras, a cada una le corresponde un número de 0 a 9; determine el valor numérico de cada letra. La única pista es que a la letra D le corresponde el número 5.[15]

$$\begin{array}{r} \text{DONALD} \\ +\ \text{GERALD} \\ \hline \text{ROBERT} \end{array}$$

K. Jessica tiene cuatro hijos. Dos son de ojos azules y dos de ojos castaños. Además, dos son hombres y dos son mujeres. Si las tres afirmaciones anteriores son verdaderas, ¿cuáles de las siguientes son también verdaderas?

a. Al menos una de las niñas tiene ojos azules.

b. Los niños tienen ojos castaños.

c. La mitad de los hijos de Jessica son varones.

15 Tomado de Luis E. García Restrepo, *Lógica y pensamiento crítico*, Universidad de Caldas, Manizales 2004, p. 31.

CAPÍTULO 1

Funciones del lenguaje y tipos de texto

1. Funciones del lenguaje

El lenguaje puede servir para fines muy diversos y, al tener gran variedad de usos, cumple distintas funciones. En tal sentido, una clasificación muy común acude a modelos frecuentes, asociando grandes grupos de usos básicos en clases muy generales que incluyen funciones descriptivas, expresivas, directivas y performativas. Pese a que en modo alguno esta clasificación cubre la totalidad de usos, resulta esclarecedora y contribuye a ilustrar la multiplicidad funcional.

1.1 *Función descriptiva*

También se denomina informativa, en tanto es muy frecuente que las descripciones tienen como objeto informar o comunicar información. En virtud de este carácter, al relacionar propiedades con sujetos, mediante tal función se puede describir la realidad y se puede razonar con relación a ella. Dentro de esta función cabe como caso particular la función argumentativa, cuyo objetivo es sustentar una afirmación por medio de otras que se dan como razones. Así, las respectivas formulaciones lingüísticas que enuncian aserciones o afirmaciones (o sus correspondientes negaciones) son susceptibles de ser evaluadas en términos de verdad o falsedad.

Ejemplos

1. Con motivo del 80 aniversario del nacimiento de la actriz Marilyn Monroe se abrió una exposición en el Palau Robert de Barcelo-

na, con más de 200 piezas de esta diva, considerada uno de los símbolos sexuales del siglo XX. (*Cambio*, No. 675, 2006, p. 12).

2. La venta de Ecogás se dañó. Después de roces entre la firma estructuradora, dirigida por el abogado Diego Muñoz y miembros del equipo económico, el Ministro de Minas, Luis Ernesto Mejía, suspendió el proceso. El asunto es delicado para las finanzas públicas, pues de esa venta depende un ingreso de alrededor de 800 millones de dólares este año. (*Cambio*, No. 675, 2006, p. 18).

ANÁLISIS

Los dos ejemplos anteriores nos ilustran la función informativa del lenguaje: en el primer caso se trata de dar cuenta de la apertura de una exposición en Barcelona; en el segundo caso se trata de un argumento, cuya conclusión es "El asunto es delicado para las finanzas públicas", y el resto son las razones de esta afirmación. Se puede observar, además, que cada una de las afirmaciones es susceptible de ser valorada como verdadera o falsa.

1.2 *Función directiva*

Mediante este tipo de función se pretende dirigir la actuación de las personas, para conducirlas a realizar comportamientos relativos a tipos de acción u omisión. Es decir, con la función directiva se pone de manifiesto el propósito de obtener como resultado el ocasionar o evitar acciones. Es el caso de las órdenes militares, las obligaciones o las prohibiciones jurídicas, las peticiones o solicitudes, pero también los ruegos (por favor, ¿podría usted...?) y las preguntas, como solicitudes de información (¿qué hora es? sería equivalente a "le solicito que me informe la hora"). Los enunciados que corresponden a este tipo de función no son verdaderos ni falsos: las órdenes son solamente apropiadas o no, dependiendo de las presuposiciones que conlleven (por lo general, un militar de rango inferior no está en condiciones de impartir órdenes a uno de rango superior), y se cumplen o no: quien recibe la orden asume las consecuencias de su actuación.

EJEMPLOS

1. ¿Puedes abrir la puerta, por favor?
2. Prohibido estacionar en este costado.

1.3 *Función expresiva*

Con esta función las palabras o los enunciados sirven para exteriorizar o manifestar sentimientos o emociones, para evocarlos o para generar o suscitar en otras personas tales sentimientos o emociones, o las actitudes correspondientes. En estos casos el lenguaje puede ser utilizado con la finalidad de despertar, atenuar o acentuar la alegría, la tristeza, la compasión, la ira, la admiración, el optimismo, etc. La función expresiva es típica del lenguaje poético, el cual no debe interpretarse literalmente, dada su especial condición alusiva, que no pretende describir ni explicar de manera objetiva, sino sugerir diversas gamas de posibilidades interpretativas; de modo que no tiene sentido predicar verdad o falsedad de los enunciados poéticos.

1.4 *Función performativa*

Este uso del lenguaje presupone la existencia de reglas que institucionalizan la realización de actos mediante el empleo de enunciados que se encuentran previstos para generar ciertos efectos, por el solo hecho de ser proferidos en las circunstancias apropiadas. Esta función se cumple, por ejemplo, cuando un juez investido de la autoridad pertinente manifiesta que condena o absuelve a un acusado en un proceso penal; cuando un sacerdote, en la ceremonia contemplada para tal efecto, declara a una pareja como unida en matrimonio; cuando, de acuerdo con pautas de cortesía, se saluda a alguien o se responde a un saludo. En tales circunstancias, mediante una expresión lingüística de carácter performativo, se opera un cambio en la realidad social; es decir, se realiza un hecho que la modifica; en otros términos, "se hacen cosas con palabras".

La clasificación expuesta no deja de ser una aproximación demasiado genérica que no permite percibir de manera adecuada multitud de matices y combinaciones que se encuentran presentes en el uso cotidiano del lenguaje, el cual se caracteriza por una utilización mixta de las funciones básicas descritas. Además, no siempre la forma gramatical es una buena guía para establecer la función que, en la práctica, corresponde al enunciado proferido. En efecto, no siempre las órdenes se dan en el modo imperativo (las normas penales con frecuencia no prohíben de manera directa sino que se limitan a describir consecuencias de con-

ductas determinadas); el modo interrogativo no siempre corresponde a preguntas (puede preguntarse para formular una orden o una petición). En suma, lo más frecuente es que las diversas funciones del lenguaje no se muestran de manera directa y simple, sino que se encuentran asociadas al contexto y la situación.

De otra parte, las oraciones no se reducen a preguntas, órdenes y afirmaciones. Hay innumerables géneros diferentes de empleo de palabras y oraciones; y esta multiplicidad no es algo fijo, dado de una vez por todas, sino que nuevos tipos de lenguaje, nuevos juegos de lenguaje, nacen y otros envejecen y se olvidan. Mencionamos como ejemplos de esa multiplicidad los siguientes: hacer conjeturas sobre un suceso, formar y comprobar una hipótesis, presentar los resultados de un experimento mediante tablas y diagramas, contar chistes, agradecer, rezar, etc.

El lenguaje se encuentra conformado por una multiplicidad variable de juegos de lenguaje, entendidos como sistemas abiertos de palabras y expresiones lingüísticas integradas con las acciones a las cuales se encuentran ligadas. No existe "el lenguaje", sino multitud de juegos de lenguaje. Lo que hay que tener en cuenta son los múltiples usos interrelacionados del lenguaje, de suerte que este no puede ser considerado desde un único punto de vista; tampoco se cuenta con una única manera de delimitar los diversos juegos.[1]

Como puede apreciarse en la clasificación un tanto simplista que acaba de describirse, no hay una manera exclusiva de asumir la relación entre palabras y cosas. Debe entenderse al lenguaje como mucho más que descriptivo, de modo que las proposiciones sobre hechos, que pueden ser verdaderas o falsas, solo corresponden a una parte específica y reducida dentro del conjunto de actividades lingüísticas.[2]

Pero, en todo caso, en el ámbito de la lógica resulta indispensable distinguir el lenguaje que funciona de manera descriptiva, y siempre se debe tener muy presente que no hay una técnica mecánica para reconocer la presencia de un argumento. Se requiere de cuidado

1 Peña Jairo Iván, *Wittgenstein y la crítica de la racionalidad*, Ecoe Ediciones, Bogotá, 1994, p. 24.

2 Peña, ob. cit., pp. 26-27.

y sensibilidad con respecto al carácter flexible del lenguaje y a sus múltiples usos.[3]

1.5 *Ejercicios*

1. ¿Cuál función cumple el siguiente aviso publicitario?

Para anunciantes: **AdWords de Google**	Para editores Web: **AdSense de Google**
Con AdWords de Google podrá llegar a los usuarios en el preciso momento en que éstos busquen sus productos o servicios. De esta manera, obtendrá visitantes y clientes segmentados. El sistema de precios de coste por clic implica que sólo pagará cuando los usuarios hagan clic en su anuncio. De esta manera, podrá controlar los costes con facilidad.	Con AdSense de Google podrá obtener más ingresos de la publicidad que se publique en su sitio. AdSense ofrece anuncios de Google basados en texto relevantes respecto al contenido que los usuarios ven en sus páginas. Obtenga más ingresos derivados de la publicidad con un mínimo esfuerzo.

2. Señale las funciones que puedan cumplirse en el siguiente aviso:

¿Pelea o placer? Montar en bicicleta o conducir un automóvil son actividades placenteras si se practican con el mutuo respeto que debe existir entre ciclistas y automovilistas. Para que el placer y la seguridad compartan la carretera, la Compañía Colombiana de Seguros lo invita a seguir estos consejos:

Deberes del automovilista	Deberes del ciclista
- Nunca olvidar que en una bicicleta va una vida humana tan importante como la suya.	- Pedalear orillado, en fila india o en dos filas cuando se forman grupos muy numerosos.
- No rebasar otro auto cuando viene un ciclista por el otro carril.	- Usar camisas de colores vistosos y señales fluorescentes.

3. Encuentre las funciones del lenguaje en los textos siguientes, y dé las razones que las determinan.

A) En menos de un año, Alberto de Mónaco ha tenido que reconocer públicamente la existencia de dos hijos cuya existencia

3 Copi I. M., Cohen H., *Introducción a la lógica*, Limusa, Mexico, 1995, pp. 103-104.

nadie sospechaba: Alexandre, de 3 años, y fruto de una breve relación con la azafata congolesa Nicole Coste; y Jazmin Grace Rotolo, de 14 años, nacida de un *affaire* con una mesera estadounidense que pasaba vacaciones con su esposo en la Costa Azul. En ambos casos el príncipe afirmó que mantuvo oculta la existencia de sus retoños para protegerlos del acoso de los medios, y que por eso había preferido reconocerlos cuando fueran mayores. De esta manera quedó en evidencia que el secreto de Alberto no era su sexualidad, sobre la que tanto se especuló, sino sus hijos ilegítimos, como les sucede a muchos famosos. Los hijos naturales son tan antiguos como la civilización. Vale la pena recordar que hasta un papa, Alejandro VI (Rodrigo Borgia) fue padre del maquiavélico César Borgia y su hermana Lucrecia. (*Semana*, julio 10 de 2006, p. 68).

ii) Lo primero que se observa al abrir el pecho de todos los animales es que (el corazón) durante un tiempo se mueve y en otro permanece privado de movimiento. Durante su movimiento y mientras esto ocurre son de advertir tres clases de hechos:

1. El corazón se endereza y se eleva hasta su punta, de suerte que en este momento hiere el pecho y su pulsación puede ser sentida por fuera.
2. Se contrae en todas sus partes, y más especialmente hacia sus lados, por lo que parece de menor tamaño, un poco alargado y más retraído…
3. Asiendo el corazón con la mano, se le siente más duro al tiempo que se mueve. Su dureza es como la que se aprecia cuando, mientras se abarcan con la mano los músculos del antebrazo, se nota que al mover los dedos los tendones se ponen más tensos.
4. Además, en los peces y en los animales de sangre fría, … se observa que al tiempo en que se mueve el corazón su color palidece, y que al parar de moverse toma un color de sangre más oscuro.

Por todo esto, me parece manifiesto que el movimiento del corazón consiste en una tensión general de todas sus partes,

en la dirección de todas sus fibras, que lo achican en todos los sentidos... Y este movimiento es como el de los músculos cuando se contraen en la dirección de sus partes tendinosas y fibrosas, pues con moverse y entrar en acción, los músculos adquieren vigor, se ponen tensos, de blandos pasan a hacerse duros, salientes y abultados, y de igual manera el corazón. (*El arte de la lógica*, C. García Trevijano, Tecnos, Madrid, 1993, pp. 179-180).

c) Por emoción entendemos un estado mental que produce otros estados mentales, una serie de efectos fisiológicos y un comportamiento determinado que luego especificaremos. Una primera hipótesis, que no comprobaremos aquí, es que entre estos estados mentales que las emociones generan existen algunos que sólo son accesibles por introspección directa del sujeto, resultando inefables hasta para el mismo sujeto, incapaces de generar ningún comportamiento o reacción fisiológica observable. En este estudio lo que examinaremos son los efectos fisiológicos que la emoción genera. Tomaremos en consideración sólo aquellos efectos fisiológicos que intuitivamente se consideren como relacionados con estados emocionales. En concreto, consideraremos el estado mental del miedo y supondremos que el miedo es el único estado emocional capaz de acelerar el ritmo cardiaco. Para contrastar esta hipótesis tomamos cuarenta sujetos experimentales, los repartimos en dos salas, conectamos a cada uno un electrocardiógrafo y les pasamos una película de video. A los miembros del grupo 1 se les ofreció la película *La matanza de Texas*, película de terror con escenas de sangre y vísceras. Los miembros del grupo 2 presenciaron *Los bingueros* de Ozores. El resultado final fue que en todos los sujetos del grupo 1 los latidos del corazón se aceleraron de forma estadísticamente significativa, mientras que en el grupo 2 no hubo cambios apreciables.

El único resultado negativo se presentó en dos sujetos a los que, aunque formaban parte del grupo 1, no se les aceleró significativamente el ritmo cardiaco. Nuestra impresión es que los sujetos (a pesar de que estaba estrictamente prohibido) habían tomado sustancias alucinógenas que ralentizan el ritmo car-

diaco, aunque no nos tomamos la molestia de realizarles un análisis de sangre para comprobarlo, pues es obvio que ésta era la razón. (*Manual de prácticas de filosofía de la ciencia*, Anna Estanny, David Casacuberta, Crítica, Barcelona, 2000, pp. 75-76).

D) Al proyectar un anillo desde su ecuador, el sol restableció ese equilibrio entre sus fuerzas centrípeta y centrífuga que había sido perturbado en el proceso de condensación; pero al continuar esta condensación el equilibrio fue otra vez perturbado de inmediato por el aumento de la rotación. Al mismo tiempo que la masa se reducía al punto de ocupar el espacio esférico circunscrito por la órbita de uranio, comprendemos que la fuerza centrífuga hubiera obtenido una influencia lo bastante grande para necesitar un nuevo alivio; a continuación se proyectó una segunda banda ecuatorial que, siendo de constitución no uniforme, se rompió, como había ocurrido antes en el caso de Neptuno; los fragmentos constituyeron el planeta Urano; y la velocidad de su revolución actual alrededor del sol indica, por supuesto, la rapidez rotatoria de esa superficie ecuatorial del sol en el momento de la separación. Urano adoptó una rotación derivada de las rotaciones colectivas de los fragmentos que lo componían, como fue explicado antes, y proyectó un anillo tras otro, cada uno de los cuales, al romperse, se constituyó en una luna, formándose tres lunas en diferentes épocas, de esta manera, por la ruptura y esferificación general de otros tantos anillos no uniformes. Mientras el sol se reducía hasta ocupar un espacio circunscrito por la órbita de Saturno, supondremos que el equilibrio entre su fuerza centrípeta y centrífuga quedó tan perturbado de nuevo por el aumento de la velocidad rotatoria, resultado de la condensación, que llegó a ser necesaria una tercera tentativa de equilibrio; y una banda anular fue proyectada de nuevo, girando, como había ocurrido antes dos veces, la cual, rompiéndose por su falta de uniformidad, se consolidó en el planeta Saturno. (*Eureka*, Edgar Allan Poe, Alianza Editorial, Barcelona, 1986, pp. 72-73).

E) Los males del mundo se deben, por completo, tanto a los defectos morales como a la falta de inteligencia. Hasta que algún mé-

todo para enseñar la virtud sea descubierto, el progreso tendrá que buscarse a través del perfeccionamiento de la inteligencia antes que del de la moral. La inteligencia se perfecciona fácilmente por métodos que son conocidos por cualquier educador competente. Pero la raza humana no ha descubierto hasta ahora ningún medio para erradicar los defectos morales. (*Las claves de la argumentación*, Anthony Weston, Ariel, Barcelona, 1998, p. 23).

F) Hace 14.000 años Panamá, por donde sin duda entraron los primeros habitantes de lo que hoy es Colombia, estaba ocupada por sociedades de cazadores y recolectores que se habían adaptado a diversos medios: selvas húmedas tropicales y ambientes abiertos de sabana. En esa época el tapón del Darién no era de ninguna manera un obstáculo sino una densa selva por la cual ingresaron grupos adaptados a esas condiciones. Con su llegada a lo que hoy es Colombia se enfrentaron sin duda a una enorme diversidad de ambientes. ("Los primeros pobladores". Carl Langebaek, *Semana* internet, 17 de enero de 2005).

G)

OLAFO

2. Tipos de textos

Asociado a la función del lenguaje que se pretende, podemos clasificar igualmente los textos, como se hizo en el apartado anterior. En esta sección hacemos una especificación mayor, aunque, como en el caso de las funciones del lenguaje, la clasificación que presentamos no es exhaustiva y un mismo texto puede jugar más de un papel a la vez.

2.1 *Textos descriptivos*

A la función descriptiva corresponden naturalmente los textos descriptivos. Dentro de estos se pueden considerar varios tipos, entre los cuales encontramos los textos argumentativos que son de nuestro especial interés.

1. **Informativos**: Por medio de ellos se da cuenta de hechos, se entera a otros de un suceso o acontecimiento. En esta categoría encontramos por ejemplo los informes técnicos o científicos, las crónicas periodísticas y las noticias de todo tipo.
2. **Narrativos**: También describen hechos, situaciones, acontecimientos, pero con un cariz literario que no tienen necesariamente los textos informativos.
3. **Argumentativos:** Pretenden sustentar una idea, convencer a otro de una tesis. Entre este tipo de textos se encuentran los **demostrativos** con los cuales se desea probar que algo es de una cierta manera. Es el caso de los teoremas matemáticos, por ejemplo. Y los **explicativos** que pretenden responder a la pregunta por qué o cómo algo es de cierta manera. Estas dos clases de argumentos son de especial interés en la ciencia y en la vida académica en general.

2.2 *Textos directivos*

Corresponden a la función preformativa del lenguaje, pretenden una reacción en la conducta del lector. Los encontramos en normas, preguntas, peticiones (solicitudes), instrucciones y prohibiciones.

2.3 *Textos expresivos*

Corresponden a la función expresiva del lenguaje. Manifiestan por escrito los sentimientos de una persona. Los encontramos en la poesía, la literatura, las cartas de amor, las quejas, reclamos, felicitaciones, etc.

EJEMPLOS

1. La poco práctica extensión de *Hamlet*, junto con la existencia de varias versiones autorizadas, induce a pensar en un prolongado período de composición. Es posible que Shakespeare fuera alargando la tragedia a lo largo del tiempo.

ANÁLISIS: Texto de tipo argumentativo. La conclusión es *Shakespeare compuso Hamlet en un largo período*. Razones: la extensión poco práctica de Hamlet y la existencia de varias versiones autorizadas.

2. Irak es el paradigma de que el control de los recursos energéticos es una de las primeras causas de los conflictos en el mundo globalizado. La mortalidad por las precarias condiciones de vida no ha dejado de crecer desde 1991, en el segundo país en reservas de petróleo.

ANÁLISIS: Texto de tipo informativo, que podría ser argumentativo si se considera la segunda proposición como premisa de la primera que sería la conclusión.

3. Un perro estaba encerrado en los establos y, sin embargo, aunque alguien había estado allí y había sacado un caballo, no había ladrado. Es obvio que el visitante era alguien a quien el perro conocía bien.

ANÁLISIS: Texto de tipo argumentativo. Conclusión: "Es obvio que el visitante era alguien a quien el perro conocía bien."

4. Ah vastedad de pinos, rumor de olas quebrándose,
lento juego de luces, campana solitaria,
crepúsculo cayendo en tus ojos, muñeca,
caracola terrestre, ¡en ti la tierra canta!

ANÁLISIS: Texto de tipo expresivo. Se trata de una parte de un poema de Pablo Neruda.

5. Ellos no tienen abogados porque los consideran como una clase de personas cuya profesión consiste en confundir a los demás.

ANÁLISIS: La palabra *porque* nos indica que estamos en presencia de una explicación.

6. Luis: Te puedo demostrar que cinco es par e impar.
¿Apuestas?

Juana: Claro; soy suficientemente inteligente para no dejarme convencer por un razonamiento estúpido.
Luis: Bien, dos y tres son impar y par. ¿Correcto?
Juana: De acuerdo.
Luis: Cinco es tres y dos, ¿no es cierto?
Juana: Cierto.
Luis: Pues bien, si tres y dos son impar y par, y cinco es tres y dos, entonces se sigue lógicamente que cinco es par e impar.
Juana: Hmmmmm, tú eres un pillo.

ANÁLISIS: Se trata de un diálogo que envuelve un argumento.

2.4 *Ejercicios*

Halle el tipo de texto en cada uno de los que siguen:

1. El hombre observa con mucho cuidado el carácter y el pedigrí de sus caballos, vacas y perros antes de cruzarlos. Pero cuando se casa rara vez tiene el mismo cuidado.
2. Con la llegada del maestro Gerardo Molina a la rectoría de la Universidad Nacional de Colombia, cargo que desempeñó entre 1944 y 1948, el país abrió las puertas a una corriente de energías frescas, dotada de fuerza comunicativa y de poder de creación, como él mismo definió –en el discurso de posesión– a la generación de colombianos que venía preparándose aquí y en el exterior, con miras a transformar "la república pastoril y aislacionista" que era Colombia, según su propia visión. (Alberto González Mascarote, *Alma Mater*, No. 547, 2006, p. 4).
3. Todas las personas nacen libres e iguales ante la ley, recibirán la misma protección y trato de las autoridades y gozarán de los mismos derechos, libertades y oportunidades sin ninguna discriminación por razones de sexo, raza, origen nacional o familiar, lengua, religión, opinión política o filosófica. (Constitución política de Colombia, capítulo 1, art. 13).
4. Muchos años después, frente al pelotón de fusilamiento, el coronel Aureliano Buendía había de recordar aquella tarde remota en que su padre lo llevó a conocer el hielo. Macondo era

entonces una aldea de veinte casas de barro y cañabrava construidas a la orilla de un río de aguas diáfanas que se precipitaban por un lecho de piedras pulidas, blancas y enormes como huevos prehistóricos. El mundo era tan reciente, que muchas cosas carecían de nombre, y para mencionarlas había que señalarlas con el dedo. Todos los años, por el mes de marzo, una familia de gitanos desarrapados plantaba su carpa cerca de la aldea, y con un grande alboroto de pitos y timbales daban a conocer los nuevos inventos. Primero llevaron el imán. (Gabriel García Márquez, *Cien años de soledad*).

5. La obesidad es mala para la memoria. Obesidad y memoria no congenian, según un estudio de científicos franceses que han comparado los resultados intelectuales de personas de peso excesivo y normal, cuyos resultados publica la revista especializada *Neurology*. (www.termavital.com)

6. Mucho ha prosperado Nápoles desde que se le incorporó al reino de Italia; pero ninguna de las construcciones modernas iguala en magnificencia al Palacio Real, el Teatro de San Carlos y la iglesia de San Francisco de Padua; el Pasaje Humberto compite con el de Víctor Manuel en Milán, y las calles y amplias avenidas formadas por edificios nuevos dejan muy atrás a la renombrada *Vía de Toledo*, que fue el orgullo de los españoles durante el gobierno del virrey don Pedro de Toledo en 1540. (José María Cordovez Moure, *Reminiscencias de Santafé y Bogotá*, Aguilar, 1957, p. 1298).

7. Pretendes envejecer y no ver morir a los que amas. Esto es, que todos tus amigos sean inmortales, y que para ti solamente cambien los dioses sus leyes y el orden de la naturaleza. ¿Crees eso justo, necio? (Epicteto, *Máximas*).

8. En los sueños complicados y confusos, de los que nos ocupamos ahora, no puede atribuirse por completo a los efectos de la condensación y la dramatización la disparidad que se observa a primera vista entre el contenido del sueño y las ideas del mismo, pues existen de la actuación de un tercer factor testimonios muy dignos de ser tenidos en cuenta. (Freud, *Los sueños*, Alianza Editorial, 1966, p. 41).

9. Juana: Las mujeres blancas son más irresistibles que las mujeres negras.
   Luis: ¿Qué te hace pensar en eso?
   Juana: Son violadas con más frecuencia que las negras.
   Luis: ¿Cómo lo sabes?
   Juana: Es lo que dice la última encuesta del Centro Nacional de Consultoría.
10. Señor, la propina es del 10% de la cuenta. ¿Por qué? Es la costumbre en este país.
11. Para llegar a la estación del tren, camine dos cuadras hacia el sur, gire a la izquierda y luego camine dos cuadras a la derecha.
12. Tú sabes, amado mío –y todos saben también–, lo mucho que he perdido al perderte a ti. Y cómo la mala fortuna –valiéndose de la mayor por todos conocida traición– me robó mi mismo ser al hurtarme de ti. (*Cartas de Abelardo a Eloísa*, Alianza Editorial, 1993, p. 104).
13. Nuevas evidencias sobre la existencia de agua en el remoto pasado de Marte fueron encontradas en las últimas fotos enviadas por la sonda Mars Reconnaissance Orbiter de la Nasa y publicadas en la última edición de *Science*. (*Semana*, No. 1294, 2007).
14. Francisco Drake fue, entre todos los piratas que arribaron a tierra calamarense, el que más estragos hizo en ella y mejor sentado dejó su nombre como corsario. Era Drake –según anota Fray Pedro Simón– inglés de nacimiento, natural de la ciudad de Londres, menos que mediano cuerpo, pero bien compuestos miembros, hermoso, de rostro bermejo, de condición jovial, discreto; agudo en toda suerte de negocios, en especial de militar. (Dr. Arcos, *Historias y leyendas de Cartagena*, tomo III, J. Mogollón y Cía., Cartagena, 1947, p. 36).
15. Los museos son el castigo del turista. (Nicolás Gómez Dávila en *Nuevos escolios a un texto implícito*, tomo II, Procultura, Bogotá, 1986, p. 146).

CAPÍTULO 2

ARGUMENTOS Y SU RECONSTRUCCIÓN

1. ¿Qué es un argumento? ¿Cómo lo reconocemos?

Definimos argumento como un conjunto de proposiciones en el que se intenta establecer la convicción acerca de una de ellas, la *conclusión*, con base en otras que conocemos como *premisas*.

Para reconocer que un texto o discurso es argumentativo o que contiene un argumento, nos servimos de ciertas expresiones claves que nos permiten identificar las proposiciones en su función de premisa o de conclusión. He aquí una lista tentativa de giros que indican la presencia de premisas o de conclusiones en un discurso.

Indicadores de conclusión	Indicadores de premisa
por lo tanto	dado que
de ahí que	puesto que
luego	pues
se sigue que	se sigue de
en consecuencia	a causa de
entonces	en vista de que
implica que	porque
se deduce que	en razón de
indica que	se deduce de
se infiere que	se infiere de
por esta razón...	como es indicado por...
así	de donde

2. Aproximación formal al análisis de argumentos

Desde el punto de vista formal se habla de argumentos válidos e inválidos. Esto es pertinente para los argumentos deductivos solamente. Para establecer la validez de un argumento tenemos que considerar dos cosas: *primero*, las combinaciones posibles de premisas y conclusiones que lo componen según sean verdaderas o falsas; *segundo*, la conexión entre ellas, es decir que efectivamente la conclusión se derive de las premisas. Para lo primero tenemos las siguientes combinaciones:

A. Premisas y conclusión verdaderas (VV);
B. Premisas verdaderas y conclusión falsa (VF).
C. Premisas falsas y conclusión verdadera (FV) y
D. Premisas y conclusión falsas (FF).

A partir de estas cuatro posibles combinaciones de premisas y conclusión, según sean verdaderas o falsas, obtenemos, en conexión con la definición de argumento, la siguiente formulación del criterio de validez: **Un argumento es válido cuando es imposible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa**. Lo cual ciertamente se deriva de la definición de argumento, pues, si argumento es el conjunto de proposiciones en el que establecemos la verdad de una de ellas, la conclusión, mediante la verdad de las otras, las premisas, mal haríamos en concluir algo falso de premisas verdaderas.

Para lo segundo, es decir para considerar la conexión entre premisas y conclusión de manera que podamos decir que efectivamente la última resulta de las primeras, tomemos el siguiente ejemplo:

Si alguien corriera en su bicicleta a la velocidad máxima de un Fórmula 1, sería el ciclista más veloz de Colombia (V);

Mockus no alcanza la velocidad máxima de un Fórmula 1 (V);

Por tanto, Mockus no es el ciclista más veloz de Colombia (V).

Si aplicamos la definición de validez como "imposibilidad de que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa", la conclusión tendría que valer no solo para Mockus sino para cualquiera que ocupe su lugar, es decir, que cumpla la condición de no alcanzar la máxima velocidad de un Fórmula 1. Si encontramos un caso en que se cumpla tal condición y sin embargo contradiga la conclusión, tendremos una

prueba de que la conclusión no resulta de las premisas. Lo mejor para hacer la prueba de la validez en este ejemplo es darle el lugar de Mockus al ciclista reconocido como el más veloz de Colombia:

> Si alguien corriera en su bicicleta a la velocidad máxima de un Fórmula 1, sería el ciclista más veloz de Colombia (V);
>
> Santiago Botero no alcanza la velocidad máxima de un Fórmula 1 (V);
>
> Por tanto, Santiago Botero no es el ciclista más veloz de Colombia (F).

La conclusión es falsa en este caso, contraviniendo así el criterio de validez, pues fue posible un caso en que las premisas fueran verdaderas y la conclusión falsa. Esto prueba que en el primer argumento, a pesar de ser la conclusión verdadera, ella no resulta de las premisas, y el argumento, por tanto, es inválido.

Nótese finalmente que para argumentos hablamos de validez e invalidez, mientras que de las premisas y conclusiones, en general de las proposiciones, decimos que son verdaderas o falsas. La diferencia se aclara si consideramos atentamente lo que se trata en cada uno de los dos casos: la proposición, sea premisa o conclusión, concierne a lo que es el caso o a un estado de cosas determinado, mientras que en el argumento lo que está en juego es la conexión entre premisas y conclusión, independiente de lo que sea el caso o de los hechos en cuestión expresados por ellas. En la proposición nos referimos a un estado de cosas, a una creencia, verificable o no; en el argumento razonamos, de manera que unas proposiciones (premisas) se constituyen en la razón de otra (conclusión).

3. Insuficiencia de la aproximación formal para una perspectiva argumentativa

Validez e invalidez son propiedades de los argumentos de tipo deductivo; sin embargo, nuestra capacidad de razonar y nuestra actividad argumentativa no se agotan en la deducción. Por esta razón, estos calificativos de válido e inválido requerirán de ciertos matices cuando hablemos de otro tipo de argumentos: los *argumentos inductivos*. En este caso se apela a calificativos como *fuerte* o *débil*. En general, nuestra

aproximación informal al análisis de argumentos requerirá de calificativos como *bueno* o *malo* que poco se corresponden con los de válido e inválido, pues un argumento puede ser válido y ser malo, como cuando tiene premisas y conclusión falsas; este es de poca utilidad con miras a la persuasión de un adversario. Por ejemplo:

> Todas las ballenas son estreptococos. Todos los estreptococos son verdes. Luego todas las ballenas son verdes.

En este ejemplo no solo las premisas y la conclusión son falsas sino que es evidente que se están relacionando tres términos que no tienen relación alguna. Sin embargo tiene una forma lógica válida, como veremos en el capítulo siguiente con más detalle.

También un argumento puede ser formalmente inválido pero bueno; digamos que es inválido 'por poquito', que siendo las premisas verdaderas sea posible, pero con poca probabilidad, que la conclusión sea falsa, y por tanto asentimos a la conclusión; es el caso de los argumentos inductivos fuertes. Por ejemplo:

> Hasta el momento todos los Papas han sido hombres, por lo tanto el próximo Papa también será hombre.

La premisa es verdadera pero no hay garantía de que la conclusión lo sea. Podemos imaginar una situación, muy utópica pero posible, en que la Iglesia católica cambie sus reglas, acepte mujeres sacerdotes y alguna de ellas sea el próximo Papa, con lo cual la conclusión sería falsa. Sin embargo la probabilidad de que esto sea así es muy bajita. Así que, esperar que el próximo Papa sea un hombre, es una conclusión razonable y convincente dentro del contexto que hoy vivimos.

De esta manera podemos decir que un *argumento bueno* es aquel cuyas premisas nos dan razones para asentir la conclusión. Aquí estamos introduciendo un elemento completamente extraño al análisis formal de los argumentos, pues los estamos considerando en su capacidad de persuadir, de llevar al interlocutor a asentir la conclusión. Entonces consideramos las premisas en tanto puedan ser aceptadas por el interlocutor, de manera que con tal aceptación venga también la de la conclusión; y eso es lo que significa que tales premisas sean buenas razones para aceptar la conclusión. Estamos, entonces, ante un elemento subjetivo de valoración de lo que es una buena razón, una premisa

creíble, no solo que garantice que de ella sale la conclusión, sino que la premisa pueda ser asentida por el interlocutor.

Las nociones de validez e invalidez son excluyentes, de manera que podemos decir que un argumento inválido es el que no es válido, y viceversa. La perspectiva formal de la deducción se mantiene dentro de este esquema de análisis y no se ve por qué haya de salirse de él. En relación con los argumentos inductivos los calificativos de fuerte y débil, a diferencia de los deductivos, admiten grados y es cuando podemos empezar a hablar de probabilidad, la cual se mide convencionalmente con un número entre 0 y 1. En relación con la clasificación entre buenos y malos, según la efectividad del argumento, también podemos entrever que haya mejores y peores argumentos, según la credibilidad que las premisas tengan por parte del interlocutor o que un argumento sea mejorable, en la medida en que tal credibilidad sea susceptible de mejora o refuerzo.

Obsérvese que en la medida en que nos alejamos de los criterios de validez y nos acercamos a los de fuerza y bondad (efectividad) de los argumentos, al mismo tiempo también vamos abandonando la valoración de las proposiciones (premisas y conclusión) en su valor de verdad. Ya no decimos que las premisas son verdaderas sino que son plausibles, es decir dignas de ser admitidas por el interlocutor del caso; de la conclusión exigiremos naturalmente que resulte de las premisas, pues su credibilidad dependerá de la de las premisas. Esto es lo que nos permite concluir que la lógica formal y sus criterios de validez están fuertemente atados a una concepción bivalente de la verdad (falso o verdadero), característica de la ciencia y el conocimiento demostrativo, mientras que la aproximación argumentativa que se rige por la mayor o menor credibilidad (plausibilidad) de los participantes en una discusión se mueve en el ambiente de las opiniones y de las creencias, las cuales, a diferencia de los conocimientos científicos, no son admitidas por los interlocutores en la misma medida ni de manera unánime.

4. La aproximación argumentativa crítica o informal

La aproximación informal nos abre un nuevo campo de trabajo que estaba vedado al análisis formal. En la medida en que los argumentos eran o bien **válidos** o bien **inválidos,** no había término medio que nos diera

la oportunidad de desplegar ese factor subjetivo y de opinión en que se mueve la argumentación. Ahora vemos argumentos válidos e inválidos que pueden ser examinados en virtud de su eficiencia, y que tal examen no se atiene al criterio de validez: nos resultan, entre los válidos, varios casos de argumentos inútiles, triviales, así como entre los inválidos nos resultan otros tantos interesantes desde el punto de su efectividad. Esta manera de considerar los argumentos ya no parece tan excluyente y nos permite clasificarlos ahora en **buenos** y **malos**, algo similar a la clasificación de los argumentos inductivos en **fuertes** y **débiles**, según se pueda valorar (graduar) la fuerza con que las premisas obligan la conclusión, es decir, según el grado de asentimiento que el interlocutor otorgue a las premisas. De ahí que se pueda empezar a hablar ahora de argumento como algo que es susceptible de mejoramiento (reparación de argumentos) a partir, por lo pronto, de dos instrumentos: la evaluación y la explicitación de premisas.

5. Evaluación de premisas (criterios)

Desde un punto de vista general o formal, el argumento exige que la conclusión se desprenda o se siga de las premisas, las cuales en la situación ideal deberán ser verdaderas, pues se supone que creemos en la conclusión y nos proponemos convencer a alguien sobre ella. Pero en la situación argumentativa, es decir, cuando pretendemos convencer a alguien de algo, ya no podemos hablar de la verdad de las premisas a secas sino que lo que nos interesa es su aceptación por nuestro interlocutor. Hay algunos criterios que nos ayudan a valorar las premisas, de manera que podamos prever que sean aceptadas o rechazadas.

A. Contradice o confirma la experiencia personal
B. Contradice o confirma mis creencias o las del interlocutor
C. Hay contradicción entre las premisas
D. Contradice o confirma opiniones de personas de reconocida autoridad
E. Contradice o confirma información de fuente fidedigna

6. Explicitación de premisas

Nuestro asentimiento a las premisas no es siempre directo, como si nos constara personalmente cada proposición que aceptamos o proponemos en su función de premisa. Las premisas son aceptadas o son plausibles en razón de otras premisas que no se explicitan en el intercambio argumentativo. Serán más plausibles las premisas que estén en franca coherencia con nuestras más profundas convicciones; sin embargo, es frecuente que asintamos a premisas sin percatarnos de que en algún momento puedan entrar en conflicto con otras más básicas. Por eso es importante el ejercicio crítico de explicitación de supuestos, pues así se ponen sobre la mesa las razones por las que asentimos las premisas y ganamos control en la coherencia de los argumentos, así como también ganamos conciencia de nuestras convicciones y de sus efectos. Hay un argumento clásico que nos puede servir de ejemplo:

> Los hombres serán castigados en la otra vida.
>
> Por tanto, los hombres se pueden determinar a sí mismos.

En este argumento encontramos como premisas implícitas que, tratándose de la otra vida, hay un Dios que castiga; por tanto el castigo es justo; entonces el castigado es culpable; por tanto hubiera podido obrar de otra manera; lo cual equivale a decir que es libre; por tanto se determina a sí mismo. (Locke, *Ensayo sobre el entendimiento humano*, IV.xvii.4).

Si bien en principio no vemos que la autodeterminación de los hombres resulte de la inminencia de ser castigados en otra vida, al explicitar otras convicciones conectadas con ella nos empieza a parecer convincente la conclusión.

7. Situaciones conversacionales con premisas implícitas (en general prejuiciosas o relativas a contextos muy concretos)

A continuación propondremos unos ejemplos de situaciones conversacionales en las que se presuponen premisas que, si bien son obvias para lo que se concluye, ponen de manifiesto la arbitrariedad o el carácter prejuicioso con que se las implica, de manera que no son igualmente admitidas por todos.

-Ricardo se fue a Europa con una beca.

-Nunca pensé que él fuera tan inteligente.

En medios académicos una beca es un premio al buen desempeño en labores que exigen capacidad intelectual considerable; Europa es uno de los destinos más apetecidos y por tanto competidos por los estudiantes. Por tanto una beca a Europa exige inteligencia.

—Ricardo se fue a Europa con una beca.

—¿Tan pobre era?

Pero en un medio ajeno al académico una beca puede significar una situación económica desfavorable, de manera que se convierte en el recurso para viajar a Europa.

Otros ejemplos que ponen de manifiesto la diversidad de supuestos o prejuicios implicados en las inferencias de los interlocutores, y que el lector podrá prever por sí solo, son los siguientes:

—Pues nos fuimos en el TWINGO de Lina.

—No sabía que a ella le estuviera yendo tan mal.

—Lina nos recoge en su carro.

—¿Así de bien le está yendo a Lina, que ya tiene carro?

—¿Pasó en la Nacional? Entonces no era tan bruto.

—Tranquilo, con este profesor no se raja tanta gente.

—¡Ah! Entonces no es tan buen profesor como dicen.

—Pero esa profesora es una "cuchilla".

—Bueno, al menos vamos a aprender algo.

Los dos últimos ejemplos ponen de manifiesto un prejuicio frecuente entre estudiantes.

8. Ejercicios

1. Señale en las siguientes estructuras sintácticas cuándo se trata de premisas (P) y cuando de conclusiones (C). En algunos pocos casos

puede haber conclusiones que a su vez son también premisas; señálelas con (P/C).

A. Teniendo en cuenta —, y puesto que —, entonces —.
B. Si —, y —, entonces —.
C. —, ya que —.
D. Porque — y —, —.
E. Como —, entonces —, pues —.
F. — y —, por tanto —.
G. — y — porque — y —.
H. —, luego —.
I. — pues —, por lo tanto —.
J. De — y —, se deduce —.
K. Puesto que —, —.
L. — se sigue de —.
M. De — se sigue que —.
N. Supuesto —, entonces —, luego —.
O. Solo bajo la condición de — se puede admitir —.
P. Acepto — pero si —, pues — y —.
Q. Debido a —, y considerando —, tendríamos que —.
R. Dado que —, y que —, —.
S. —y —, por ende —.

2. Identifique las premisas y la conclusión en cada uno de los argumentos siguientes, y diga si el argumento es deductivo o inductivo.

A. María leyó los últimos cinco libros de García Márquez y los encontró muy estimulantes. Por eso ella piensa que todos los libros de García Márquez son muy estimulantes.
B. Puesto que aprobar un curso y disfrutarlo van juntos, y Jorge no pasó Biología, debemos concluir que Jorge no disfrutó el curso de Biología.
C. Si suponemos que 2+2=5, entonces estará usted de acuerdo en que si restamos 2 de cada lado obtenemos que 2=3. Y por lo tanto, también que 3=2; y si restamos 1 a cada lado obtenemos

que 2=1. De modo que como el Papa y yo somos 2 personas, y 2=1 entonces el Papa soy yo. (Bertrand Russell, citado por Paulus, *Pienso luego río*, p. 30).

D. Fui al Casino Aladín en el Centro Internacional y me encaminé a una de las máquinas en la cual usted puede ganar un millón de dólares si apuesta 3 dólares. Metí los 3 dólares en la máquina y le recé a Dios para que ganara. Tiré la palanca y no gané nada. Por lo tanto Dios no existe.

E. Es importante comprender qué es la definición y qué puede alcanzarse mediante ella. Con frecuencia se le acredita un poder creador. Pero todo lo que realiza es destacar algo en acentuado relieve y designarlo con un nombre. Así como el geógrafo no crea un mar cuando traza líneas limítrofes y dice: a la parte de la superficie oceánica limitada por estas líneas la voy a llamar el mar Amarillo; así también el matemático no puede crear nada mediante definiciones.

F. En la medida que familias enteras se adueñan de importantes porciones de la administración pública, los ministros dejan de ser responsables de las políticas públicas, para convertirse en simples mediadores entre el poder presidencial y el poder burocrático de los parlamentarios. Y si la relación de poderes está reforzada por el compadrazgo con el Presidente (como es el caso), la tarea de los ministros se hará más difícil. Y si además esas familias logran "blindar" su gestión, reclutando familiares de los responsables de los organismos de control (como también ocurrió), la dificultad será todavía mayor. Así, los esfuerzos por ordenar la superintendencia, modernizarla, profesionalizarla, o abrirla al concurso de méritos, se perdieron cuando se entregó a cambio de aprobaciones en el Congreso. Allí no hay controles que operen, ni institucionalidad que valga. (Pedro Medellín, *El Tiempo*, 12 de septiembre de 2006).

G. Como en la mejor tradición de los circos rusos que, como se sabe, funcionan con varias pistas en las que se desarrollan espectáculos simultáneos, así también está marchando el tema tributario por estos días. En vez de una tenemos –o tendremos en el muy corto plazo– la discusión de cuatro reformas tributarias al mismo tiempo. Cada una con sus pros y contras. Cada

una con sus costos y beneficios. (Juan Camilo Restrepo, *Cambio*, septiembre 9 de 2006).

H. Contra los escépticos se esgrime un argumento aplastante: 'Quien afirma que la verdad no existe, pretende que eso sea la verdad, incurriendo en palmaria contradicción'. Sin embargo, este argumento irrefutable no ha convencido, seguramente, a ningún escéptico. Porque la gracia del escéptico consiste en que los argumentos no le convencen. Tampoco pretende él convencer a nadie. (Antonio Machado, *Juan de Mairena*, Buenos Aires, 1943, p. 11).

I. Que la astrología occidental es verdadera en razón de que cuenta con una tradición milenaria es algo difícil de sostener, pues las astrologías china e hindú cuentan igualmente con milenarias tradiciones. Si una de ellas es la correcta, las otras deben estar equivocadas. (Martin Gardner, 'Viendo las estrellas', *New York Review of Books*, 30 de junio de 1988).

J. Últimamente me he estado cansando de la vista y me ha estado dando dolor de cabeza luego de un rato de trabajo en el computador. Recuerdo que cuando esto me sucedió hace un par de años, lo que yo necesitaba era unos anteojos nuevos. Veré al optómetra. (Epstein, *Critical thinking*, 2002, p. 63).

K. El consentimiento popular es indicio de legitimidad, pero no causa. En el debate sobre la legitimidad del poder no cuentan ni su origen en el voto, ni su origen en la fuerza. Legítimo es el poder que cumple el mandato que las necesidades vitales y éticas de una sociedad le confieren. (Nicolás Gómez Dávila, *Escolios I*, Bogotá, 2005, p. 235).

L. Si en siglos anteriores la capacidad de producir y distribuir bienes marcó las diferencias entre países, el recurso crítico para ampliar la brecha es ahora el conocimiento. En la medida en que el conocimiento sea privativo de una sociedad durante mucho tiempo, su poder sobre las demás se incrementará y extenderá. De allí la importancia que Estados Unidos concede a las patentes biotecnológicas. Pero como la biodiversidad –la variada riqueza del mundo natural– es sobre todo patrimonio de los países en desarrollo, el interés estratégico de los posee-

dores de esos bienes consiste en defenderlos de monopolios y explotaciones indebidas. (*El Tiempo*, Editorial, julio 11 de 2004).

3. Suponga que los enunciados que siguen son premisas de algún argumento, no el mismo necesariamente. Acéptelas o rechácelas dando razones para ello.

A. La mayoría de los colombianos son católicos.
B. Álvaro Uribe es miembro de las Farc.
C. El huracán Florence afectó a las Bahamas.
D. El café es bueno para la salud.
E. El próximo alcalde de Bogotá será Enrique Peñalosa.
F. El aborto es un asesinato.

4. Encuentre una premisa implícita que haga *buenos* los siguientes argumentos y otra que los debilite o los haga *malos*:

A. Tatiana tiene que estar fascinada con la bufanda que le regalaron, pues no se la quita ni para dormir.
B. Parece que va a llover. Mejor no voy a clase.
C. Todos los médicos son graduados universitarios. Así, todos los miembros de la Asociación Colombiana de Medicina son universitarios.
D. Juan pasó en la Nacional. Entonces no era tan bruto.
E. María fue a la ópera. Así que su sobrino también debió haber ido.
F. Aquiles está destinado a la gloria, pues es un hombre valiente.
G. El alma es inmortal, pues todo lo que está en movimiento es inmortal. (Platón, *Fedro*).

5. De las opciones que se le dan, escoja la premisa implícita más adecuada para aceptar la conclusión.

El médico me recomienda que deje el cigarrillo, pues, dice, me afecta los pulmones y me sube la presión. Aunque él mismo fuma como una chimenea, le voy a hacer caso. (Epstein, *Critical thinking*, 2002, p. 100).

A. No hay que ir al médico para saber que fumar es malo para la salud.

B. Fumar es un vicio difícil de dejar.

C. Si el médico lo recomienda, hay que hacerlo.

D. Es razonable seguir los consejos del médico.

E. El médico que recomienda no es el mismo que el hombre que fuma.

F. Los pacientes deben obedecer a los médicos.

6. En los siguientes textos argumentativos encontrará más de un argumento. Identifíquelos y recuerde que, como anotamos en el ejercicio 1, en algunos casos la conclusión de uno de ellos puede ser premisa de otro.

A. Demasiado influidos por la ideología marxista, según la cual la economía determina el comportamiento de los seres humanos (dime cuánto tienes y te diré qué piensas); demasiado influidos por la sicología freudiana, según la cual nuestras pulsiones sexuales o los traumas infantiles determinan nuestra forma de ser (dime con quién te acuestas o no te acuestas y te diré quién eres); demasiado influidos por la sicología evolutiva, según la cual nuestro comportamiento se debe al pasado remoto de nuestra especie (dime si eres un mamífero macho o hembra y te diré qué buscas y por qué); demasiado influidos por todo esto, nos olvidamos de una vieja teoría antropológica según la cual el clima influencia de un modo determinante nuestra conducta, la manera de ser de la gente, e influye también en las realizaciones de su intelecto y en su estado de ánimo en general: dime en qué clima te educaste y en qué clima vives, y te diré algunas cosas interesantes sobre ti. ¿Por qué son puntuales los alemanes y en las paradas de bus dice exactamente la hora y el minuto en que pasará el próximo servicio público? ¿Por qué en general los teutones no hacen esperar a los amigos parados en las esquinas? ¿Será que son rígidos y cuadriculados por falta de sexo? La explicación es más simple: dejar a un amigo esperando un rato, en una calle de Cartagena, provoca como mucho que se cambie de acera para evitar el sol. Pero si

estoy en el norte de Alemania y es otoño, invierno o primavera, y llueve y hace frío, no saber cuándo llegará el bus puede ser una experiencia aterradora (e incluso mortal, si a eso vamos). Y si el amigo no es puntual, en esas condiciones atmosféricas, al llegar lo recibiremos con piedras en la mano. (Héctor Abad, *Soho*, 4 de septiembre de 2006).

B. Se dice que toda excepción confirma la regla. Por tanto una regla sin excepción sería una regla sin confirmar, de ningún modo una no-regla. Entonces una regla con excepciones será siempre más firme que una regla sin excepciones, pues a esta le faltaría la excepción que la confirmase. De lo cual se sigue que tanto más regla será una regla cuanto más abunde en excepciones; por lo que finalmente podemos concluir que la regla ideal es aquella que solo contenga excepciones. (Adaptado de Antonio Machado, *Juan de Mairena*, Buenos Aires, 1943, pp. 80-81).

C. Las declaraciones de 'Raúl Reyes' en las cuales señala que los secuestrados en poder de las Farc pueden esperar el mismo tiempo que deberán pagar sus condenas los guerrilleros por los cuales serían intercambiados, y las recientes opiniones del Alto Comisionado de Paz, Luis Carlos Restrepo, de las cuales parece derivarse que el Gobierno no tiene claro si el Acuerdo Humanitario se debe hacer antes o durante el proceso de paz, que ha propuesto el presidente Uribe, prueban claramente que todavía las partes que debían celebrar el Acuerdo no saben, exactamente, en qué consiste ni para qué sirve el Derecho Internacional Humanitario. (Ernesto Samper Pizano, *El Tiempo*, 8 de septiembre de 2006).

D. Ahora resulta que los culpables son los periodistas, y los militares siempre son inocentes. Si el río suena, piedras lleva. Y si se filtran cosas a la prensa es porque esas cosas existen. Atónitos escuchamos los intentos del Presidente por censurar a la prensa, tratando de encubrir cualquier corrupción militar con su gran corazón y promover la impunidad con terquedad. Aquí hay gato encerrado. (José María Rodríguez González, Foro del lector, *El Tiempo*, septiembre 11 de 2006).

9. Textos argumentativos y su estructura

Una vez que hemos sido capaces de reconocer argumentos por la vía de identificar las premisas y la conclusión, procedemos ahora a extraer la estructura de un *texto argumentativo*. Este es un texto que contiene varios argumentos, uno de ellos es el *argumento central* y los demás dan soporte a algunas de sus premisas. Con miras a facilitar su análisis, especialmente cuando se trata de argumentos complejos (textos argumentativos), tenga en cuenta los siguientes pasos:

1. Identifique y señale las premisas y la conclusión central o principal del argumento.
2. Identifique si las premisas tienen soporte dentro del argumento principal y conforman argumentos secundarios. Señale las premisas secundarias.
3. Use flechas para indicar las relaciones de premisa-conclusión como se ilustra en los ejemplos.

Ejemplos

En los ejemplos que siguen se ha resaltado con negrilla la conclusión principal, marcada con la letra Q; las premisas principales con la letra P con subíndices. Las premisas que dan soporte a las premisas principales se marcan con otras letras con subíndices, si es necesario.

1. Lo primero que se observa al abrir el pecho de todos los animales es que el corazón durante un tiempo se mueve y en otro permanece privado de movimiento (P1). Durante su movimiento y mientras esto ocurre son de advertir tres clases de hechos:

   A. El corazón se endereza y se eleva hasta su punta, de suerte que en este momento hiere el pecho y su pulsación puede ser sentida por fuera. (P2)

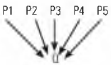
   B. Se contrae en todas sus partes, y más especialmente hacia sus lados, por lo que parece de menor tamaño, un poco alargado y más retraído. (P2)

   C. Asiendo el corazón con la mano, se le siente más duro al tiempo que se mueve. Su dureza es como la que se aprecia cuando, mientras se abarcan con la mano los músculos del

antebrazo, se nota que al mover los dedos los tendones se ponen más tensos. (P4)

D. Además, en los peces y en los animales de sangre fría, se observa que al tiempo en que se mueve el corazón su color palidece, y que al parar de moverse toma un color de sangre más oscuro. (P5)

Por todo esto, me parece manifiesto que el movimiento del corazón consiste en una tensión general de todas sus partes, en la dirección de todas sus fibras, que lo achican en todos los sentidos (Q). (Extractado de *El arte de la lógica*, C. García Trevijano, Tecnos, Madrid, 1993, pp. 179-180).

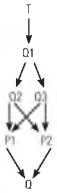


2. La energía en sus diferentes formas, desde el calor hasta la gasolina, desempeña un papel más importante en los presupuestos de las familias pobres que en los de las familias acomodadas.(P) **Esto se debe a** que la energía se usa grandemente para satisfacer necesidades esenciales. (R1) Para las familias dentro del 10% de más bajos ingresos, la energía constituye la tercera parte de sus gastos, mientras que para las familias que pertenecen al 10% más rico, absorbe solamente el 5% de los gastos familiares. (R2) **Por lo tanto**, un brinco en el costo de los energéticos castigaría a los más pobres más severamente que a los ricos. (Q) (Copi, p. 65).

3. En épocas de inflación, es obviamente ventajoso pedir prestado dinero a tasas normales de interés (Q1) **porque** los dólares serán más baratos y abundantes cuando llegue el momento de pagar.(T) **Por lo tanto**, las empresas tratan de pedir prestados los fondos (Q2), pero los bancos no están deseosos de hacerlo por las mismas razones (Q3).

Se siguen dos resultados. Primero las tasas de interés crecerán para compensar a los bancos de la pérdida en cuanto el valor de los dólares que recibirán... (P1)

Segundo, los bancos se niegan a prestar, a no ser por períodos cortos. (P2) **El resultado es** que las empresas tienen que aceptar préstamos a corto plazo y con altas tasas de interés. (Q) (Copi, p. 69).



10. Ejercicios

Hallar la estructura argumentativa de los textos dados en el ejercicio 6 de la sección anterior y de los siguientes ejercicios tomados de Copi (ob. cit., p. 65):

A) Casi todos los anuncios que vemos están obviamente diseñados, en una o en otra forma, para engañar al cliente. Así, las letras que los anunciantes no quieren que veamos son muy pequeñas; sus enunciados están escritos en forma confusa. Es obvio para cualquiera que el producto no se está presentando de una forma científica y equilibrada. Por lo tanto, en los negocios comerciales hay una falta de honestidad. (Richard P. Feynman, *What do you care what other people think,* W. W. Norton & Company, Inc., Nueva York, 1988, p. 218).

B) Cuando los traficantes de drogas asesinan en el curso de sus negocios, frecuentemente matan a otros traficantes de droga... Si la iniciativa (que permite la pena de muerte para los narcotraficantes que matan en el curso de sus negocios) funciona como se supone que ha de funcionar, los traficantes serán di-

suadidos de matar a otros traficantes. Con menos amenazas de muerte de otros traficantes, podemos esperar que más personas se involucren en el narcotráfico y este crezca. (Richard Lempert, "Death for drug killings means politics as usual", *The New York Times*, 25 de junio de 1988, p. 14).

c) Los hipocondríacos usan los síntomas de enfermedades para decir a las demás personas que algo está funcionando mal en su vida. Contarle a alguien acerca de jaquecas y dolores es realmente pedirle ayuda. Así, el hipocondríaco está pidiendo a otros una consideración especial: atención, simpatía y apoyo. Esta interpretación sugiere que si uno pone a un hipocondríaco en una isla desierta, desaparecerán sus síntomas. ("The Problem of overweight", *Harvard Medical School Health Letter*, vol. 11, num. 11, septiembre de 1986, p. 7).

CAPÍTULO 3

Nociones elementales de lógica matemática

En el capítulo anterior estudiamos la estructura general de un argumento; se trataba de determinar en un argumento cuáles eran las premisas y la conclusión. En lógica formal, a la que dedicaremos las próximas secciones, partimos de este punto; esto es, tenemos claro cuáles son las premisas y la conclusión de un argumento y estudiamos si es válido o no. En otras palabras, si la conclusión es, o no, una consecuencia lógica de las premisas. La validez de un argumento depende de su forma; por ello requerimos estudiar la forma de las proposiciones que lo componen. Entremos en materia.

1. Proposiciones

Una *proposición* es un enunciado del cual podemos afirmar que es verdadero o falso, así no sepamos en un momento dado cuál es su valor de verdad. Quedan entonces excluidas, por definición, las preguntas, las órdenes, las interjecciones y otras expresiones más, como veremos.

Ejemplos

1. El próximo alcalde de Bogotá será una mujer.

ANÁLISIS: Efectivamente es una proposición; el valor de verdad, verdadero o falso, depende del momento en que esta afirmación sea analizada.

2. Me puedes traer un vaso de leche.

ANÁLISIS: No es una proposición. El que habla pide un favor, y el que escucha lo hace o no. No se puede asignar un valor a esta oración.

3. Ana María es alta.

ANÁLISIS: Es una proposición que podría ser verdadera para algunos y falsa para otros. Mientras no haya un acuerdo sobre cuándo una persona es alta, la anterior oración no puede ser considerada una proposición. Es lo que se llama una proposición *vaga*.

4. ¿Qué traes en esa maleta?

ANÁLISIS: Es una pregunta, luego no es una proposición.

5. Prohibido estacionar en este costado de la vía.

ANÁLISIS: Es una orden; como tal, se acata o no, pero definitivamente no es una proposición.

6. Perro que ladra, no muerde.

ANÁLISIS: La frase anterior es un conocido refrán; como tal, no tiene valor de verdad. Sin embargo podría considerarse como una proposición si la entiendo como: *Todo perro que ladra, no muerde*; en este caso es una oración falsa y la aceptamos como proposición.

7. $2+2 = 4$

ANÁLISIS: Es una proposición. ¿Alguna duda?

8. Si María sale temprano del trabajo, hará la cena.

ANÁLISIS: Es una proposición. Es verdadera o falsa dependiendo de la verdad de las dos proposiciones más sencillas que la componen: *María sale temprano del trabajo* y *María hará la cena*.

El último ejemplo es un caso particular de lo que se conoce con el nombre de *proposiciones compuestas*, porque involucra dos proposiciones en su enunciado. El *cálculo proposicional* es un capítulo de la lógica que estudia el comportamiento de las proposiciones compuestas con respecto a su valor de verdad, en función del valor de verdad de las partes que las componen. Para ello considera cinco tipos: las negaciones, las conjunciones, las disyunciones, las condicionales y las bicondicionales, las cuales pasamos a definir en seguida. De esta manera se dice que una proposición es *simple* si no tiene alguna de estas formas, y *compuesta* si tiene alguna de ellas.

2. Proposiciones compuestas

2.1 *Negación*

Reconocemos una negación en español cuando encontramos la palabra ***no*** dentro de la proposición, o si encontramos expresiones del tipo **es falso que**, **no es el caso que, no es cierto que,** que acompañan a otra proposición. Veamos los siguientes ejemplos:

1. María no estudia Medicina en la Universidad Nacional.
2. No todos los colombianos son narcotraficantes.
3. Pedro no es el esposo de Luisa.
4. No es el caso que Napoleón haya ganado la batalla de Waterloo.
5. Es falso que los Estados Unidos le estén ganando la guerra a Irak.
6. Algunos colombianos no conocen el mar.
7. Ni María saldrá temprano del trabajo, ni hará la cena.

En los cinco primeros ejemplos podemos reconocer fácilmente qué proposición estamos negando. A todas podemos darles la forma de **No es el caso que P**, o simplemente **No P**, donde P es la proposición que estamos negando sin que alteremos el significado de la proposición original. En cambio, en los últimos ejemplos la situación es muy diferente. Aunque aparece un **no** en ellas, vale preguntarse: ¿negación de cuál proposición? La lógica debe dar una definición de negación independiente del lenguaje natural en que un individuo determinado se exprese. Por ello da una definición en función del "comportamiento" con respecto a la verdad, y es la siguiente:

> La ***negación*** de una proposición es una proposición que tiene un valor de verdad opuesto al de la proposición dada en todas las circunstancias posibles. Más específicamente, si consideramos dos proposiciones P y Q, **P es la negación de Q**, y recíprocamente Q es la negación de P, si siempre que P es verdadera, Q es falsa y siempre que P es falsa, Q es verdadera. En este caso nos referimos a Q como No P, y naturalmente a P como No Q, y decimos además que P y Q son **contradictorias**.

2.2 *Conjunción*

Usualmente la palabra *y* nos indica que estamos en presencia de una conjunción. Es el caso de *María es estudiante de Medicina y Carlos de Ingeniería*; esta es la conjunción de las proposiciones simples *María es estudiante de Medicina* y *Carlos es estudiante de Ingeniería*. Sin embargo no siempre que aparece la palabra "y" en una proposición estamos en presencia de una conjunción, como cuando decimos que *Juan y Luis son compañeros de colegio*. Otra manera de decirlo sin alterar el sentido y sin usar la "y" es: *Juan es compañero de colegio de Luis*; esta es una proposición simple que establece una relación entre esos dos individuos y que es verdadera o falsa. Otras palabras y expresiones en español, en cambio, sí nos indican que estamos en presencia de conjunciones. Entre ellas tenemos "pero", "sin embargo", "aunque", y la misma "," nos sirve para establecer conjunciones. La lógica define una **conjunción** de la siguiente manera:

> Una ***conjunción*** es una proposición de la forma **P y Q**, la cual es verdadera siempre y cuando las partes que la componen sean ambas verdaderas. Si alguna de las partes es falsa, o ambas son falsas, la conjunción es falsa.

2.3 *Disyunción*

Una disyunción se forma cuando se inserta la palabra ***o*** entre ellas. Por ejemplo: *En vacaciones iré a Cartagena o a Santa Martha*; *La fiesta será el viernes o el sábado entrantes*. En el primer ejemplo, la proposición sugiere una alternativa. Sin embargo es bien posible que una persona en la misma temporada termine yendo a ambas ciudades, pues no quedan muy lejos la una de la otra; en cambio en el segundo ejemplo la alternativa es excluyente. El primer tipo de disyunción se llama **disyunción inclusiva,** pues permite que las dos opciones se den; la segunda se llama **disyunción exclusiva,** pues se da una sola de las dos posibilidades. La lógica formal escoge la disyunción inclusiva para definirla formalmente:

> Una ***disyunción*** es una proposición de la forma **P o Q**, que es verdadera cuando alguna de sus partes es verdadera y es falsa solamente cuando ambas partes son falsas.

La disyunción exclusiva no permite que las dos alternativas sean verdaderas simultáneamente, y es definible en función de la inclusiva cuando expresamos "lo uno o lo otro, pero no ambos".

2.4 *Condicional*

Consideremos las siguientes proposiciones:

A. Si me hacen el préstamo en el banco, compro un carro.

B. Tomaré el curso de actualización, si el horario me conviene.

C. Si Juan es encontrado culpable del crimen, entonces será sentenciado a 30 años de cárcel.

D. Pasar el examen de admisión de la Universidad Nacional es una condición necesaria para ingresar a ella.

E. Sólo si consigo boletas, voy al concierto.

F. Es condición suficiente para votar en las próximas elecciones tener mi cédula.

Todas ellas son ejemplos de lo que llamamos **proposiciones condicionales.** Estas se pueden poner en la forma general **Si P entonces Q**, sin alterar el sentido de las mismas; a P se le llama el **antecedente** y a Q el **consecuente** de la condicional. Analicemos cada caso.

A. En *Si me hacen un préstamo en el banco, compro un carro*, está sobreentendido el "entonces" en el lugar de la coma, y es claro que el antecedente P es *Me hacen un préstamo en el banco*, y el consecuente Q es *Compro un carro.*

B. En *Tomaré el curso de actualización, si el horario me conviene*, es bastante claro que podemos expresarla en la forma *Si el horario me conviene entonces tomaré el curso de actualización*, sin alterar su sentido, y de esta manera es fácil determinar tanto el antecedente como el consecuente de la proposición inicial.

C. *Si Juan es encontrado culpable del crimen, entonces será sentenciado a 30 años de cárcel*, está en la forma estándar de la condicional.

D. *Pasar el examen de admisión de la Universidad Nacional es una condición necesaria para ingresar a ella* la entendemos como

que *Si no se pasa el examen de admisión en la Universidad Nacional entonces no se podrá ingresar a ella*, en la cual tanto el antecedente como el consecuente son negaciones. Esta forma de expresar la proposición inicial **es equivalente** a la siguiente: *Si se ingresó a la Universidad Nacional entonces se pasó el examen de admisión*, pues si la una es verdadera (falsa) la otra también, y recíprocamente.

E. *Solo si consigo boletas, voy al concierto* podemos reformularla diciendo *Si no consigo boletas, no voy al concierto*, como vimos en el punto anterior es equivalente a decir *Si voy al concierto, conseguí boletas*.

F. *Es condición suficiente para votar en las próximas elecciones tener mi cédula* es equivalente a afirmar que *Si tengo cédula, voto en las próximas elecciones*.

Resumiendo, las siguientes expresiones nos indican que estamos ante una condicional y que las podemos poner en la forma estándar de *Si P entonces Q*:

Q si P

P es condición suficiente para Q

Q es condición necesaria para P

P solo si Q

Si P, Q

Siempre que P, Q

El estudio de las condicionales es uno de los puntos centrales de la lógica, pues a todo argumento se le puede asociar una condicional: la condicional que tiene como antecedente la conjunción de las premisas y como consecuente la conclusión. Ahora bien, vimos igualmente que un argumento es válido si es imposible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Para que la teoría sea coherente con esta definición en el cálculo proposicional clásico la condicional se define como sigue:

Una ***condicional*** es una proposición de la forma **Si P entonces Q**, que es verdadera cuando no se da que el antecedente P es verdadero y el consecuente Q es falso.

Otras expresiones que se usan en español que nos indican que estamos en presencia de condicionales son: *implica* y *porque*. La primera con frecuencia tiene técnicamente un sentido más fuerte; es una condicional en la cual ya está garantizado que si el antecedente es verdadero el consecuente también lo es; en otras palabras, está excluida la posibilidad de que el antecedente sea verdadero y el consecuente falso. Por su lado, la palabra *porque* se usa con mucha frecuencia cuando se dan explicaciones o cuando se establece alguna relación causal entre ellas; no basta que las dos proposiciones conectadas con el *porque* sean ambas verdaderas para que la proposición sea verdadera; se requiere algo más: una conexión causal. Por ejemplo, la proposición *Me quedé varada porque se le acabó la gasolina al carro* tiene implícito el hecho de que el carro sin gasolina no funciona.

2.5 *Bicondicional*

Una proposición como *Un número es par si y solamente si es múltiplo de dos* tiene la forma de una **bicondicional**. En ciencias este tipo de oraciones son muy usadas, particularmente en matemáticas, y por eso la lógica la tendrá entre los conectivos escogidos para ser estudiados. En español tenemos otras expresiones que nos indican que estamos en presencia de una bicondicional: *siempre y cuando, condición necesaria y suficiente, equivalente*. Se tiene, entonces, la siguiente definición:

> Una ***bicondicional*** es una proposición de la forma **P si y sólo si Q**, que es verdadera cuando las dos partes que la componen son simultáneamente verdaderas o simultáneamente falsas.

Observaciones

1. El lector atento debe haberse dado cuenta que, en el análisis de los ejemplos anteriores, al buscar la forma estándar de las condicionales dadas cambiamos el tiempo de los verbos que allí aparecían. Pues bien, hay que decir que la lógica que estamos trabajando hace abstracción total del tiempo del verbo de la proposición que se está analizando. En el caso de la disyunción y de la conjunción, el orden de las proposiciones que las com-

ponen tampoco importa; resaltamos que lo único que importa en este tipo de análisis lógico es cómo las proposiciones compuestas se comportan con respecto a la verdad según el valor de sus partes simples. Así, por ejemplo, tienen el mismo valor de verdad *Me levanté y me bañé* que *Me bañé y me levanté*, aunque evidentemente primero hay que levantarse y luego bañarse. La lógica clásica, al abstraer los aspectos mencionados, escoge unos símbolos para cada una de las operaciones antes definidas. Esos símbolos son generalmente ~ para la negación, $\wedge$ para la conjunción, $\vee$ para la disyunción, $\rightarrow$ para la condicional y $\leftrightarrow$ para la bicondicional. Las definiciones anteriores se resumen en las tablas que siguen, pero evitaremos el uso de este simbolismo salvo cuando sea estrictamente necesario.

p	~p
V	F
F	V

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	F	F
F	V	F	V	V	F
F	F	F	F	V	V

2.6 *Proposiciones compuestas de compuestas*

Con frecuencia las proposiciones compuestas son compuestas de compuestas, y en estos casos es muy importante reconocer cuál es el *conectivo principal*. En el lenguaje ordinario los símbolos de puntuación, en particular la coma, son claves para saberlo y aclarar una ambigüedad, si la hay. Cuando se simboliza, los paréntesis harán ese papel. Miremos algunos ejemplos.

A. *Me voy para la casa y estudio o veo el partido*. Dos sentidos diferentes puede tener esta afirmación. La primera sería: *Me voy a la casa y estudio, o veo el partido*; en este caso se trata de una disyunción: *o* es el conectivo principal, y se simbolizaría $((P \wedge Q) \vee R)$. La alternativa está entre irse a la casa y estudiar o (quedarse y) ver el partido. El otro sentido sería *Me voy a la casa y, estudio o veo el partido*, en cuyo caso se trata de una conjunción: *y* es el conectivo principal, y se simbolizaría $(P \wedge (Q \vee R))$.

Se está afirmando que me voy a la casa y allí se presenta la alternativa entre estudiar o ver el partido. El contexto nos aclara la ambigüedad en la mayoría de los casos. Pero para un análisis riguroso es indispensable la aclaración del sentido de la proposición dada; de ahí la necesidad del simbolismo que no permite la ambigüedad.

B. *Si no llueve y hace frío me pongo la chaqueta y me voy para cine.* En este caso son dos las posibilidades: *Si no llueve y hace frío me pongo la chaqueta, y me voy para cine,* es una conjunción y se simbolizaría $[((\sim P \wedge Q) \rightarrow R) \wedge S]$. La otra sería: *Si no llueve y hace frío, me pongo la chaqueta y me voy para cine.* Se trata de una condicional cuya simbolización sería $[(\sim P \wedge Q) \rightarrow (R \wedge S)]$.

C. Un caso que con alguna frecuencia cuesta un poco de dificultad es "ni, ni". Por ejemplo la proposición *Ni voy a cine ni voy a teatro* es la conjunción de las negaciones *No voy a cine* y *no voy a teatro*. En símbolos tenemos entonces que "ni, ni" tiene la forma $(\sim P \wedge \sim Q)$ y de esta manera es claro que se trata de una conjunción de dos proposiciones negativas: no P y no Q.

Por eso, al leer y al escribir debemos ser muy cuidadosos con la puntuación, pues el lugar de una coma puede alterar completamente el sentido de una frase.

2.7 *Ejercicios*

1. Diga si cada expresión que se da es una proposición o no. En caso de que lo sea, determine si es simple o compuesta y además especifique cuál es el conectivo principal.

A. María estudia en la Universidad Nacional.

B. Halle los dos primeros números primos mayores que 27.

C. Susana no es profesora de filosofía.

D. ¡Qué bonito día!

E. ¿A qué horas sale el bus de la terminal?

F. María leyó los últimos cinco libros de García Márquez y los encontró interesantes.

G. No podemos ir a clase ni a jugar básquet.

H. Ningún estudiante de Medicina habla japonés.

I. Solamente los estudiantes de Derecho conocen bien la constitución del 91.

J. Si Juan está enfermo, debe quedarse en la casa.

K. Juan y María son compadres.

L. Te compro un chocolate o te compro un helado.

M. El próximo campeón colombiano de fútbol es el Cali o el Huila.

N. Está prohibido aparcar en este costado de la vía.

O. No es el caso que Pedro haya faltado a clase y no haya presentado el parcial.

P. La mayoría de los estudiantes de la Nacional son bogotanos.

Q. Juan encontró hormigas en su casa y fumigó con XYZ.

R. Pedro está sentado entre Rosa y Graciela.

S. Es falso que María esté en Nueva York.

T. Los estudiantes estarán contentos si y solo si no hay exámenes.

U. Me caso contigo solo si consigo trabajo.

V. Si Enrique compra carro y no tiene garaje en su casa, tendrá que aparcar en la calle.

W. Puedes ir a cine si terminas de hacer la tarea.

X. En una nación libre los individuos deben ejercer sus derechos y cuando se los intimida esa nación ya no es libre.

Y. Pagarás la entrada e iremos a concierto, o, compramos quesos, pan y vino y nos vamos a mi casa.

2. Las siguientes expresiones son ambiguas; coloque símbolos de puntuación para que la expresión sea a) una condicional, b) una disyunción y c) una conjunción.

A. Si Juan se gana la lotería comprará carro o comprará casa y volverá a la Universidad.

B. Pedro viajará a Roma si no le sale el viaje a España o viaja a Londres y le dan sus cesantías.

c. Si el asesino anda suelto puede volver a atacar o quedó herido y se está recuperando.

3. Validez de argumentos deductivos

3.1 *Forma de un argumento*

Al determinar que un argumento es válido estamos admitiendo que si las premisas son verdaderas, debemos aceptar que necesariamente la conclusión también lo es. La validez de un argumento no nos dice nada sobre la verdad de las premisas; un argumento válido puede tener premisas falsas. La forma de un argumento es la que garantiza que efectivamente la conclusión sea verdadera cuando las premisas lo son; esto es, que exista una relación lógica entre premisas y conclusión.

EJEMPLOS

Los dos argumentos siguientes tienen la misma forma:

1. Si Peñalosa gana las elecciones de octubre, será el próximo alcalde de Bogotá. Y si es el próximo alcalde Bogotá, implementará el transporte masivo por la carrera séptima. Por lo tanto, si Peñalosa gana las elecciones de octubre, implementará el transporte masivo por la carrera séptima.
2. Si me gano la lotería, me voy a viajar por el mundo. Y si me voy a viajar por el mundo, estaré ausente de Bogotá por lo menos seis meses. Así que, si me gano la lotería, estaré ausente de Bogotá por lo menos seis meses.

La forma general de esos argumentos es: Si P entonces Q y si Q entonces R; luego, si P entonces R.

Esta forma de argumento es válida independientemente de las proposiciones que coloquemos en los lugares de P, Q y R. Veamos que es imposible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Efectivamente, si las dos premisas son verdaderas quiere decir que si P es verdadera, Q también lo es, y que si Q es verdadera, R también lo debe ser. Ahora bien, supongamos que la conclusión es falsa; eso significa que la proposición P es verdadera, y la proposición R es falsa; luego si P es verdadera como vimos, Q también lo es, y como R es falsa

querría decir que la premisa *Si Q entonces R* es falsa, lo cual contradice nuestra hipótesis de que las dos premisas son verdaderas. Así que es imposible que las premisas sean verdaderas y la conclusión sea falsa, en el caso que nos ocupa.

Sin embargo este método de determinar la validez de un argumento, analizando el valor de verdad tanto de las premisas como de la conclusión para decidir si se cumple o no la definición, no es la manera usual como nosotros razonamos. Realmente, cuando argumentamos no nos limitamos a explicitar las premisas y la conclusión, sino que vamos mostrando cómo esas premisas se van relacionado hasta llegar a la conclusión. La argumentación se hace en un número finito de pasos, cada uno de los cuales debe ser indiscutible para el interlocutor. Un sistema lógico debe explicitar esos pasos, las "reglas del juego", que llamamos *reglas de inferencia*. Son "mini" argumentos válidos; su validez es muy fácil de establecer, y la mayoría de ellas se aceptan intuitivamente. Daremos a continuación las reglas de inferencia básicas.

3.2 *Reglas de inferencia*

3.2.1 *La negación nuevamente*

Uno de los problemas que hemos detectado en nuestra experiencia en la enseñanza de la lógica es la dificultad de reconocer cuándo una proposición compuesta es la negación de otra, y por ello nos detenemos en este punto y analizamos cada caso.

A) **Negación de una negación**. Afirmar que *No es el caso que, Juan no esté trabajando en un banco*, es equivalente a decir que *Juan está trabajando en un banco*. Así que la negación de la negación de P es P; lo cual expresamos de manera general diciendo que ~~P es equivalente a P. Es así como tenemos dos reglas de inferencia que reciben el nombre de Doble Negación y que expresamos esquemáticamente y en símbolos como sigue:

No, no P	~~P	P	P
Luego	—	Luego	—
P	P	No no P	~~P

B) **Negación de una conjunción**. Cuando afirmamos que *No es el caso que, Pedro sea conservador y presidente del Senado,* pueden suceder tres posibilidades : 1) Pedro ni es conservador ni presidente del Senado, 2) Pedro es conservador pero no es presidente del Senado y 3) Pedro no es conservador pero sí es presidente del Senado. De esta manera resulta que la negación de la conjunción *P y Q* es *No P o no Q*, donde *o* es *inclusivo*. En otras palabras, $\sim(P \wedge Q)$ es *equivalente lógicamente* a $\sim P \vee \sim Q$.[1] Al solicitar a una persona que halle la contradictoria de una conjunción, usualmente escoge como única opción la 1), lo cual es un error desde el punto de vista lógico que estamos tratando. Esta es una regla de inferencia que recibe el nombre de De Morgan y que se expresa esquemáticamente y en símbolos como sigue:

No es el caso que: P y Q	$\sim(P \wedge Q)$
Luego	_____
No P o no Q	$\sim P \vee \sim Q$

C) **Negación de una disyunción**. Cuando se niega una disyunción, se está afirmando que ninguna de las alternativas se da. Es decir, afirmar que *No es el caso que, P o Q*, es equivalente a afirmar que *Ni P, ni Q*. Con símbolos lo expresamos de la siguiente manera: $\sim(P \vee Q)$ y es equivalente a $\sim P \wedge \sim Q$. Por ejemplo, afirmar que *No es el caso que, Juan sea el novio de Clara o de María* es equivalente a afirmar que *Ni Juan es el novio de Clara ni Juan es el novio de María*. Y recíprocamente tenemos que la contradictoria del "ni, ni", como es el caso de *Ni Juan es el novio de Clara ni Juan es el novio de María*, es *Juan es el novio de Clara o de María*. Esta es una regla de inferencia que también recibe el nombre de De Morgan y que se expresa esquemáticamente y en símbolos como sigue:

No es el caso que: P o Q	$\sim(P \vee Q)$
Luego	_____
No P y no Q	$\sim P \wedge \sim Q$

1 Esto es, tienen los mismos valores de verdad según sean los valores de verdad de P y de Q.

D) La negación de "ni, ni"

No es el caso que, ni P ni Q	$\sim(\sim P \wedge \sim Q)$
Luego	
P o Q	$P \vee Q$

E) **Negación de una condicional.** Una condicional es falsa cuando el antecedente es verdadero y el consecuente es falso. Esto nos da la idea de cuál es la contradictoria de la condicional, justamente es afirmar el antecedente de la condicional y negar su consecuente. En símbolos tenemos entonces que $\sim(P \rightarrow Q)$ es $P \wedge \sim Q$. Por ejemplo, cuando decimos que *No es el caso que, Si Juan estudia Medicina, lo hace en la Universidad Nacional,* estamos afirmando que *Juan estudia Medicina pero no en la Universidad Nacional.* Esta es una regla que en forma esquemática y en símbolos se expresa como sigue:

No es el caso que, si P entonces Q	$\sim(P \rightarrow Q)$
Luego	_____
P y no Q	$P \wedge \sim Q$

F) **Negación de la bicondicional.** Al definir la bicondicional como una conjunción de condicionales, su negación se halla fácilmente con las reglas anteriormente definidas. Por ejemplo, afirmar que *No es el caso que, Juan estudiará Medicina si y solo si ingresa a la Universidad Nacional,* es equivalente a afirmar que o *estudiará Medicina pero no ingresará a la Nacional* o que *ingresará a la Nacional pero no a Medicina.* En forma esquemática y en símbolos lo anterior se expresa como sigue:

No es el caso que, P si y solo si Q	$\sim(P \leftrightarrow Q)$
Luego	_____
P y no Q, o, Q y no P	$(P \wedge \sim Q) \vee (Q \wedge \sim P)$

3.2.2 *Ejercicios*

1. Encuentre la contradictoria de cada una de las proposiciones dadas:
   A. Plutón dejó de ser un planeta en 2006.
   B. La tía de María estudia Geografía pero no Historia.
   C. Si el libro está en la biblioteca, no tengo que comprarlo.

D. García Márquez es de Aracataca y se ganó el Premio Nobel en 1982.

E. Juan y María son casados.

F. Una condición necesaria para sacar la visa es tener solvencia económica.

G. Pedro compró un VW o un Chevrolet.

H. Gloria aceptará el cargo si no le sale una beca para el exterior.

I. Me voy de vacaciones si y solo si voy a Perú y a Bolivia.

J. La marea está alta y el mar se puso peligroso.

K. Ni estudio Derecho ni Antropología.

3.2.3 *Reglas de inferencia básicas*

a) Modus Ponendo Ponens (MP)

Si se tiene una condicional y se afirma el antecedente, se puede sacar como conclusión el consecuente. En otras palabras, si una de nuestras premisas tiene la forma *Si P entonces Q*, y otra tiene la forma *P*, podemos sacar como conclusión a *Q*. Esta regla se expresa en forma esquemática y en símbolos como sigue:

Si P entonces Q	$P \rightarrow Q$
P	P
Luego	———
Q	Q

EJEMPLOS:

1. Si se acaba la guerra en Irak, volverán los soldados norteamericanos a su casa. Se acaba la guerra en Irak. Por lo tanto, volverán los soldados a su casa.
2. María no vendrá a la fiesta. Pues si María está enferma no va a la fiesta y María está enferma.
3. Si llueve de nuevo, se inundará el barrio. Llueve de nuevo. Por lo tanto se inundará el barrio.

b) Modus Tollendo Tollens (TT)

Si se tiene una condicional y se niega el consecuente, se puede sacar como conclusión la negación del antecedente. En otras palabras, si se tiene una premisa de la forma *Si P entonces Q* y una segunda premisa es *No Q*, podemos sacar como conclusión a *No P*. Esta regla se expresa en forma esquemática y en símbolos como sigue:

Si P entonces Q	$P \rightarrow Q$
No Q	$\sim Q$
Luego	———
No P	$\sim P$

EJEMPLOS:

1. Si llueve, nos quedaremos en casa viendo televisión. No nos quedamos en casa viendo televisión, luego no llovió.
2. Si paso en la Universidad Nacional, me voy a vivir a Bogotá. No me voy a vivir a Bogotá, por lo tanto no pasé en la Universidad Nacional.
3. María no se graduó en diciembre. Pues, María se casaba con Santiago en enero si ella se graduaba en diciembre. Pero María no se casó con Santiago en enero.

c) Silogismo Hipotético (SH)

Si tenemos una premisa en un argumento que es de la forma *Si P entonces Q* y otra con la forma *Si Q entonces R*, podemos sacar como conclusión *Si P entonces R*. En forma esquemática y en símbolos esta regla se expresa como sigue:

Si P entonces Q	$P \rightarrow Q$
Si Q entonces R	$Q \rightarrow R$
Luego	———
Si P entonces R	$P \rightarrow R$

EJEMPLOS:

1. Si me dan las vacaciones, me voy de viaje, y si me voy de viaje, me voy para Suramérica. Luego, si me dan las vacaciones, me voy para Suramérica.

2. Si no paso en la Universidad Nacional, me pondré a trabajar, y si me pongo a trabajar, lo haré en la empresa de mi familia. Así que, si no paso en la Universidad Nacional, trabajaré en la empresa de mi familia.
3. Si Juan estaba en la casa a las ocho y media, resulta implicado en el robo. Y si resulta implicado en el robo, perderá el empleo. Por lo tanto, si Juan estaba en la casa a las ocho y media, perderá el empleo.

Para razonar con disyunciones o alternativas contamos también con reglas de inferencia que nos permiten sacar conclusiones válidas en ciertos casos. Veamos:

d) Modus Tollendo Ponens (TP)

Si se tiene una disyunción *P o Q* y negamos una de sus partes, podemos afirmar la otra. O lo que es lo mismo, si tenemos una alternativa y por alguna circunstancia no se da una de las posibilidades, nos queda la otra.

EJEMPLOS:

1. El domingo voy a la ciclovía o a jugar fútbol. No fui a la ciclovía, así que fui a jugar fútbol el domingo.
2. Compré un carro Mazda pues, compraba un carro Mazda o un Chevrolet, y no compré un Chevrolet.
3. El asesino era el portero del edificio o la cuñada del occiso. No fue el portero, por lo tanto fue la cuñada del occiso.

La regla anterior se expresa esquemáticamente y en símbolos en cualquiera de las formas siguientes:

P o Q	$P \vee Q$	P o Q	$P \vee Q$
No P	$\sim P$	No Q	$\sim Q$
Luego	—	Luego	
Q	Q	P	P

e) Dilema Constructivo (DC) o Silogismo Disyuntivo (SD)

Si tenemos una disyunción *P o Q*, y dos condicionales de la forma *Si P entonces R* y *Si Q entonces S*, podemos sacar como conclusión *R o S*. Esquemáticamente y en símbolos, esta regla se expresa como sigue:

P o Q	$P \vee Q$
Si P entonces R	$P \rightarrow R$
Si Q entonces S	$Q \rightarrow S$
Luego	———
R o S	$R \vee S$

EJEMPLOS:

El dilema del califa Omar

Según la leyenda el califa Omar, al llegar a la Biblioteca de Alejandría hacia el año 640, se planteó el siguiente dilema: O los libros de la Biblioteca contienen las enseñanzas del Corán o no las tienen. Si las tienen son innecesarios y se deben quemar. Y si no las tienen son nocivos y deben ser quemados. Por lo tanto, los libros de la Biblioteca deben ser quemados. Así que los mandó quemar.

f) Simplificación (S)

Si tenemos una conjunción, podemos sacar como conclusión cualquiera de sus partes. En otras palabras, si una de las premisas de un argumento es de la forma P y Q, podemos sacar como conclusión tanto a P como a Q. Esquemáticamente y en símbolos se expresa esta regla como sigue:

P y Q	$P \wedge Q$	P y Q	$P \wedge Q$
Luego	—	Luego	—
P	P	Q	Q

EJEMPLOS:

1. Juan es atleta y estudia Medicina. Luego Juan es atleta.
2. Juan es atleta y estudia Medicina. Luego Juan estudia Medicina.
3. María ni está casada ni tiene novio. Luego María no está casada.

3.2.4 *Análisis formal de argumentos*

Hasta el momento hemos presentado algunas reglas de inferencia y mostrado ejemplos de aplicación para cada una de ellas. En los ejemplos que siguen mostraremos cómo se usan para probar que la conclusión es una consecuencia lógica de las premisas; esto es, el argumento es válido.

EJEMPLOS:

1. Si Juan hizo este trabajo, entonces Pedro hizo plagio. Y si Pedro hizo plagio, será expulsado de la Universidad. Pero Pedro no fue expulsado de la Universidad. Luego Juan no hizo este trabajo.

Para hacer el análisis formal, procedemos de la siguiente manera, ponemos las premisas en una lista y vamos sacando conclusiones parciales, hasta llegar a la conclusión final. Pondremos entre paréntesis la justificación del paso dado.

A. Si Juan hizo este trabajo, entonces Pedro hizo plagio. (Premisa)

B. Si Pedro hizo plagio, será expulsado de la Universidad. (Premisa)

C. Pedro no fue expulsado de la Universidad. (Premisa)

D. Pedro no hizo plagio. (Modus tollendo tollens entre b y c)

E. Juan no hizo este trabajo. (Conclusión obtenida por Modus tollendo tollens entre a y d)

2. El jefe de la banda saldrá del país solo si se siente amenazado. Si el jefe se siente amenazado, delegará su poder en Pablo o en Luis. Si delega el poder en Pablo, aumentarán los robos en el barrio. Si delega el poder en Luis, aumentará la venta de droga y la prostitución en el barrio. El jefe de la banda salió del país. Por lo tanto, aumentarán los robos en el barrio, o aumentará la venta de droga y la prostitución en el barrio.

A. El jefe de la banda saldrá del país solo si se siente amenazado. Si el jefe de la banda sale del país, se siente amenazado. (Premisa)

B. Si el jefe se siente amenazado, delegará su poder en Pablo o en Luis. (Premisa)

C. Si delega el poder en Pablo, aumentarán los robos en el barrio. (Premisa)

D. Si delega el poder en Luis, aumentará la venta de droga y la prostitución en el barrio. (Premisa)

E. El jefe de la banda salió del país. (Premisa)

F. Si el jefe de la banda salió del país entonces se sintió amenazado. (Forma estándar de a)

G. El jefe de la banda se sintió amenazado. (Modus ponens entre e y f)

H. El jefe delegó el poder en Pablo o el jefe delegó el poder en Luis. (Modus ponens entre b y g)

I. Aumentarán los robos en el barrio, o, la venta de droga y la prostitución en el barrio. (Conclusión obtenida por Dilema constructivo entre c, d y h)

3.2.5 *Ejercicios*

1. Señale la regla de inferencia que se usó en cada uno de los argumentos siguientes:

A. Si Susana no me despierta temprano, llegaré tarde al trabajo. Susana no me despertó temprano. Por lo tanto llegaré tarde al trabajo.

B. Si Susana me despierta temprano, llegaré a tiempo al trabajo. No llegué a tiempo al trabajo, así que Susana no me despertó temprano.

C. Juan es estudiante de Filosofía o de Matemáticas. Pero no lo es de Filosofía. Por lo tanto lo es de Matemáticas.

D. Si me gano la lotería, me voy de viaje a Europa, y si me voy de viaje a Europa, llego primero a España. Por lo tanto, si me gano la lotería, llego primero a España.

E. Si no me gano la lotería, no me voy de viaje a Europa. Me fui a Europa. Luego me gané la lotería.

F. Todos somos hijos de Dios. Por lo tanto José es hijo de Dios.

G. María estudia Medicina. Por lo tanto alguien estudia Medicina.

H. Juan estudia; por lo tanto estudia o trabaja.

I. No es el caso que Juan estudie o trabaje. Por lo tanto Juan ni estudia ni trabaja.

J. No es el caso que estudie y trabaje. Por lo tanto Juan no estudia o Juan no trabaja.

K. No es el caso que Juan no estudie en la Nacional. Por lo tanto Juan estudia en la Nacional.

2. Saque una conclusión de cada conjunto de premisas usando las reglas de inferencia dadas.

A. Juan no estudia en la Nacional ni en los Andes.

B. Si Juan no estudia en la Nacional entonces estudia en los Andes. Pero Juan no estudia en los Andes.

C. Juan va a la Universidad o está en último grado de colegio. Juan no va a la Universidad.

D. Si vas a cine, lleva chaqueta. Si llevas chaqueta, lleva la blanca.

E. Si te ganas la lotería, compra una casa o un carro. Te ganas la lotería pero no compras carro.

F. O compro carro, o compro casa. Si compro carro necesito treinta millones. Si compro casa necesito sesenta millones.

G. Son las cinco. Y si son las cinco, la oficina está cerrada.

H. Si esta planta no crece entonces necesita más agua o mejor abono. Pero esta planta ni necesita más agua, ni mejor abono.

I. Si se levanta aire húmedo, refrescará. Si refresca, se formarán nubes. No se están formando nubes.

J. Si la luz fuera un movimiento ondulatorio continuo, la luz más brillante daría lugar a una emisión de electrones con mayor energía que los originados por luz más tenue. Pero la luz más brillante no siempre emite electrones con mayor energía que los originados por luz más tenue.

K. Si el arriendo está pago, el dueño es responsable de las reparaciones. El arriendo está pago.

L. Juan no ha terminado el libro o no ha ido a la biblioteca a devolverlo. Si no ha ido a la biblioteca a devolverlo, pagará multa. Juan terminó el libro.

M. Esta es una roca ígnea o una roca sedimentaria. Esta roca es granito. Si esta roca es granito, no es una roca sedimentaria.

N. O la Lógica es difícil o no les gusta a los estudiantes. Si la Matemática es fácil, la Lógica no es difícil.

O. Solo los ricos pueden pagar un viaje a la luna. Ana viajó a la luna.

3. En cada uno de los siguientes argumentos la conclusión se deduce de las premisas. Encuentre los pasos intermedios señalando la regla que ha sido usada.

A. Si Alicia es elegida presidenta del grupo, entonces Betty es elegida vicepresidenta o Carolina es elegida tesorera. Betty no fue elegida vicepresidenta. Por lo tanto, si Alicia fue elegida presidenta, Carolina fue elegida tesorera.

B. Si el tiempo está agradable y el cielo está despejado, entonces vamos a nadar o a dar un paseo en bote. Pero no es el caso que, si no vamos a nadar, vamos a dar un paseo en bote. Por lo tanto el cielo no está despejado, o el tiempo no está agradable.

C. Si estudio obtengo buenas calificaciones. Si no estudio me divierto. Por lo tanto obtengo buenas calificaciones o me divierto.

D. Si Juan usa una buena carnada entonces, si los peces están picando llegará a casa con un buen surtido de pescado. Juan usó una buena carnada, pero no llegó a casa con un buen surtido de pescado. Por lo tanto los peces no picaron.

E. Esteban llegó a la Universidad en bus o en transmilenio. Si tomó el bus o condujo su propio carro, llegó tarde a clase. Esteban no llegó tarde a clase. Por lo tanto llegó en transmilenio.

3.2.6 *Más reglas de inferencia*

a) Razonando con hipótesis o la Regla de la Condicional (RC)

Cuando partimos en un argumento de una hipótesis, P por ejemplo, de la cual no estamos seguros que es verdadera y razonamos a partir de ella válidamente, con otras premisas R, S, T, ..., y llegamos a una conclusión Q, realmente lo que hemos concluido es que *Si P entonces Q*, a partir de R, S, T, etc. En otras palabras, si de un conjunto de pre-

misas R, S, T, ... y de una suposición P, podemos concluir válidamente que Q, hemos argumentado válidamente que de R, S, T, ...se concluye que *Si P entonces Q*. Esta es una regla fundamental en los sistemas lógicos, pues, como anotamos, nos permite razonar con hipótesis. Es el caso por ejemplo de un fiscal cuando está haciendo conjeturas en la solución de un crimen.

EJEMPLO:

Si Jorge estaba amenazado, no era narcotraficante. Pero, Jorge era narcotraficante o ex guerrillero. Luego, si Jorge estaba amenazado, era ex guerrillero.

A. Si Jorge estaba amenazado, no era narcotraficante. (Premisa)
B. Jorge era narcotraficante o ex guerrillero. (Premisa)
C. Jorge estaba amenazado. (Hipótesis)
D. Jorge no era narcotraficante. (Modus Ponens).
E. Jorge era ex guerrillero. (Modus Tollendo Ponens)
F. Si Jorge estaba amenazado, era ex guerrillero. (Regla de la condicional)

b) Método de Reducción al Absurdo (RAA)

Es uno de los métodos de razonamiento más antiguos, del cual quedan registros desde el siglo V a.C. Fue usado por los pitagóricos para demostrar que la diagonal de un cuadrado no es conmensurable con el lado del cuadrado. Para probar que de las premisas P, Q, R, S, etc., se concluye T, se procede de la siguiente manera: se niega la conclusión T, la cual se acepta como nueva premisa, se razona con las demás premisas dadas, y si se llega a una contradicción, se ha probado la validez del argumento: *P, Q, R, S, etc., por lo tanto T.*

EJEMPLO:

Usaremos el mismo argumento de la sección anterior pero probaremos su validez por reducción al absurdo.

A. Si Jorge estaba amenazado, no era narcotraficante. (Premisa)
B. Jorge era narcotraficante o ex guerrillero. (Premisa)
C. Jorge estaba amenazado pero no era ex guerrillero. (Negación de la conclusión)

D. Jorge no era ex guerrillero. (Simplificación en c)

E. Jorge era narcotraficante. (Modus tollendo ponens en b y d)

F. Jorge no estaba amenazado. (Modus tollendo tollens en a y e)

G. Jorge estaba amenazado. (Simplificación en c)

H. Jorge no estaba amenazado y Jorge estaba amenazado. (Contradicción)

I. Si Jorge estaba amenazado, era ex guerrillero. (Reducción al absurdo, entre c y h)

3.2.7 *Ejercicios*[2]

A) Use la regla de la condicional (RC) para probar que la conclusión es una consecuencia de las premisas.

1. Si Juan se une al grupo de estudio, tanto Luis como Roberto se retirarán. Pero si Luis o Roberto se retiran del grupo entonces el grupo se deshace. Por lo tanto, si Juan se une al grupo, entonces el grupo se deshace.
2. Si hacemos un viaje a Europa entonces estaremos una semana en Francia. Y si estamos una semana en Francia entonces, si vamos a París iremos al Museo del Louvre. Luego, si vamos a Europa y vamos a París, iremos al Museo del Louvre.
3. Si Argentina se une a la Alianza entonces Brasil o Chile la boicotean. Si Ecuador se une a la Alianza, Chile o Perú la boicotean. Por lo tanto, si ni Brasil ni Perú la boicotean, ni Ecuador ni Argentina se unen a la Alianza.

B) Use el método de reducción al absurdo (RAA) para probar que en los siguientes argumentos la conclusión se deduce de las premisas.

1. Si no mejora el precio del dólar, las exportaciones seguirán decayendo. Si las exportaciones decaen, aumentará el desempleo en el país. Pero no ha aumentado el desempleo. Por lo tanto el dólar mejoró de precio.
2. O Juan hace reparar el carro o compra uno nuevo. Si hace reparar el carro, la factura será elevada. Si la factura es elevada,

2 Adaptados de Copi I. M., *Lógica simbólica*, Cecsa, México, 1998, pp. 64-65.

tendrá que pedir un préstamo al banco. Y, si compra un carro nuevo, también tendrá que solicitar un préstamo al banco. Y si pide un préstamo al banco, no tendrá que trabajar horas extras. O trabaja horas extras o no podrá tener carro. Luego, Juan no podrá tener carro.

3. Si los precios bajan o suben los salarios, entonces las ventas al menudeo y las ventas publicitarias aumentan. Si las ventas al menudeo aumentan, entonces los intermediarios ganarán más dinero. Pero los intermediarios no han ganado más dinero. Por lo tanto los precios no han bajado.

3.3 *Argumentos inválidos*

Por definición un argumento es inválido cuando es posible que sus premisas sean verdaderas y su conclusión falsa (véase el capítulo anterior). Para determinar si un argumento es inválido debemos analizar su forma y estudiar la posibilidad de que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

EJEMPLOS:

1. Si Juan estudia, pasa el examen. Juan pasó el examen. Por lo tanto Juan estudió.

   ANÁLISIS: Obsérvese que la forma de este argumento es la siguiente:

   Si P entonces Q.
   Q.
   Luego
   P.

   Basta que P tenga el valor V y Q el valor F para que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

2. Si Juan estudia, pasa el examen. Juan no estudió. Por lo tanto Juan no pasó el examen.

   ANÁLISIS: Obsérvese que la forma de este argumento es la siguiente:

Si P entonces Q.
No P.
Luego
No Q.

En este caso basta que Q sea verdadera y P falsa para que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

3.3.1 *Ejercicios*

Los siguientes argumentos son inválidos. ¿Por qué?

1. Juan sale con Blanca o con María. Juan sale con Blanca. Por lo tanto no sale con María.
2. Si Juan no estudia, pierde el examen. Juan estudió. Luego no perdió el examen.
3. Juan sale con Blanca o con María. Por lo tanto Juan sale con Blanca.
4. El fin de semana voy a ir a cine o a teatro. Si voy a cine invito a Blanca, y si voy a teatro invito a Leonor. Fui a cine. Luego no invité a Leonor.

3.4 *Razonando con cuantificadores*

En los lenguajes ordinarios tenemos múltiples expresiones que nos indican cuántos individuos de un universo, contexto determinado, tienen una cierta propiedad. Por ejemplo, en español usamos "todos", "ninguno", "algunos", "casi todos", "a lo más tres", "por lo menos cinco", "exactamente ocho", "muchos", "pocos", etc. Algunas expresiones nos dicen de manera precisa cuántos son, pero la mayoría apenas nos dan una idea aproximada.

EJEMPLOS:

1. Todos los hombres son mortales.
2. Ningún menor de edad debe consumir bebidas alcohólicas.
3. Algunas mujeres son odontólogas.
4. La mayoría de los hombres casados tienen hijos.
5. Por lo menos el 50% de los colombianos viven en la zona andina.

6. Exactamente quedan tres televisores con descuento en la tienda.
7. A lo más tendré ocho días de vacaciones.

No obstante, algunas proposiciones en las que explícitamente no aparece un cuantificador están realmente cuantificadas. Por ejemplo, cuando decimos que *Las vacas son mamíferos*, estamos diciendo que *Cualquier animal que sea una vaca, es mamífero*, o simplemente que *Todas las vacas son mamíferos*. Un caso especial es el uso de *solamente* como cuantificador. Cuando afirmamos que *Solamente los mayores de edad pueden votar*, estamos diciendo que *Todos los que votan son mayores de edad*.

La lógica escoge para su estudio dos cuantificadores: todos y algunos. *Algunos* quiere decir *por lo menos uno*. Así que los últimos cinco ejemplos debemos clasificarlos de manera genérica como *Algunos A son B*. Y las proposiciones, como en el segundo ejemplo, de la forma *Ningún A es B* las reemplazamos por la forma *Todos los A no son B*.

Estudiaremos algunas reglas de inferencia que rigen los cuantificadores. Al primero, *todos*, se lo denomina *cuantificador universal* y al segundo, *algunos*, *cuantificador existencial*, y por ende las proposiciones de la forma *Todos los A son B* o *Ningún A es B* se denominan *proposiciones universales* y a las de la forma *Algunos A son B* o *Algunos A no son B*, *existenciales o particulares*. Ahora bien, para estudiar las proposiciones universales la lógica deductiva las reduce a las siguientes formas:

Todo A es B significa que: Para todo individuo del universo, si ese individuo tiene la propiedad A, entonces tiene la propiedad B.
En símbolos se expresa $(\forall x)(A(x) \rightarrow B(x))$

Ningún A es B: Para todo individuo del universo, si ese individuo tiene la propiedad A, entonces NO tiene la propiedad B.
En símbolos se expresa $(\forall x)(A(x) \rightarrow \sim B(x))$

Y las existenciales:

Algunos A son B: Existen individuos del universo que tienen tanto la propiedad A como la propiedad B.
En símbolos: $(\exists x)(A(x) \wedge B(x))$

Algunos A no son B: Existen individuos del universo que tienen la propiedad A y no tienen la propiedad B.
En símbolos: $(\exists x)(A(x) \wedge \sim B(x))$

EJEMPLOS:

En la primera columna encontramos la forma en lenguaje ordinario, en la segunda la forma lógica y en la tercera la forma lógica en la cual se hace explícito el universo del discurso.

Los colombianos son suramericanos.	Todos los colombianos son suramericanos.	Todas las personas, si son colombianas, son suramericanas.
Hay colombianos que viven en el Chocó.	Algunos colombianos viven en el Chocó.	Algunas personas son colombianas y viven en el Chocó.
Por lo menos tres estudiantes del curso sacaron la máxima nota.	Algunos estudiantes del curso sacaron la máxima nota.	Algunas personas son estudiantes y sacaron la máxima nota del curso.
Existen esmeraldas en la región de Muzo.	Algunas esmeraldas son de la región de Muzo.	Algunas piedras son esmeraldas y de Muzo.
El caballo es un animal noble.	Todos los caballos son animales nobles.	Todos los animales, si son caballos, son nobles.
Ningún pez vive fuera del agua.	Todos los peces no viven fuera del agua.	Todos los animales, si son peces, no viven fuera del agua.
Solamente los jueces pueden dictar sentencias.	Todos los que dictan sentencias son jueces.	Todas las personas que dictan sentencias son jueces.

a) Negación de cuantificadores

En la tabla siguiente encontramos en la primera columna las cuatro proposiciones categóricas, y en la segunda su negación:

Proposición	Contradictoria
Todos los A son B	Algunos A no son B
Ningún A es B	Algunos A son B
Algunos A son B	Ningún A es B
Algunos A no son B	Todos los A son B

EJEMPLOS:

Proposición	Contradictoria
Todos los hombres son mortales.	Algunos hombres no son mortales.
Ningún colombiano es pobre.	Algunos colombianos son pobres.
Hay perros que son agresivos.	Ningún perro es agresivo.
Algunos niños no comen bien.	Todos los niños comen bien.
Solamente los bachilleres pueden ingresar a la universidad.	Algunas personas que ingresan a la universidad no son bachilleres.
Nunca llueve en Lima.	Algunas veces llueve en Lima.

Las proposiciones pueden tener formas más complejas que las dadas en los ejemplos tipo, pues pueden contener conectivos en su interior, o podemos tener el caso de una proposición compuesta cuyos componentes contienen cuantificadores. Es necesario, en estos casos, combinar las reglas que manejan la negación de los cuantificadores con las que manejan la negación de los diferentes conectivos.

EJEMPLOS:

1. La negación (contradictoria) de *Algunos artistas son ricos y famosos* es *Ningún artista es rico y famoso.*

   ANÁLISIS: La forma de la proposición original es *Algunos A son B y C.* Luego su negación es *Ningún A es B y C.*

2. La negación de *Todas las vacas son mamíferos y rumiantes* es *Algunas vacas no son mamíferos o no son rumiantes.*

   ANÁLISIS: La forma de la proposición original es *Todos los A son B y C,* luego su negación sería *Algunos A no son (B y C),* la cual, si aplicamos las reglas de la negación de la conjunción, resulta en *Algunos A no son B o no son C.*

3. La negación de *Todo pasajero viaja en primera clase o en clase turista* es *Algunos pasajeros no viajan en primera clase ni en clase turista.*

   ANÁLISIS: Es un caso similar al anterior, pero requiere el uso de la regla de la negación de la disyunción.

4. La negación de *Todo candidato a las elecciones que no pase el umbral no será elegido* es *Algunos candidatos que no pasen el umbral serán elegidos.*

   ANÁLISIS: La forma de la primera proposición es *Todos los A, si no son B entonces no son C.* Su negación es *Algunos A no: si no son B, no son C,* la cual al aplicar la negación de una condicional y la doble negación resulta en *Algunos A no son B y son C,* como en el caso que nos ocupa.

5. La negación de *Si Juan gana la carrera, todos sus compañeros de equipo serán premiados* es *Juan gana la carrera y algunos de sus compañeros no serán premiados.*

   ANÁLISIS: La forma de la proposición original es *Si P entonces Q* siendo Q: *Todos los A son B,* y su negación es por lo tanto *P y no Q.* Pero la negación de Q es *Algunos A no son B.* Luego en definitiva la negación de *Si P entonces Todos los A son B* es *P* y *Algunos A no son B.*

OBSERVACIÓN: Hay que tener cuidado con la doble negación en español, que está permitida en ciertos casos, y no hay que hacer la equivalencia lógica, ya que alteraría completamente el significado usual en el lenguaje cotidiano. Es el caso de expresiones como *No vino nadie a la reunión,* que se entiende como que *Nadie vino a la reunión.* La doble negación busca enfatizar la negación, sin embargo es preferible evitarla sobre todo en los contextos técnicos o científicos. Siempre es preferible, si es posible, cambiarla por una con el mismo sentido sin doble negación. Por ejemplo, en lugar de decir *No encontré ningún error en el trabajo,* es mejor expresar *No hay errores en el trabajo.* O en *No faltó nadie a la reunión* decir *Vinieron todos a la reunión.*

3.4.1 *Ejercicios*

Hallar la negación (contradictoria) de cada una de las proposiciones siguientes:

A. Si alguien es capturado, algún fiscal tendrá que atender el caso.

B. Todos los estudiantes del curso están enamorados de María o de Juana.

C. Todos los estudiantes del curso irán a la excursión, y algunos se quedarán unos días más.

D. O todos en la cama o todos en el suelo.

E. Si ningún estudiante vino a clase, todos tendrán una falla.

F. No todos los estudiantes del curso son aplicados.

b) Especificación universal (EU)

Si una propiedad vale para todos los individuos de un universo determinado, vale para cada uno en particular.

Esquemática y simbólicamente podemos expresarlo como sigue:

Todos los A son B	$(\forall x)\ [A(x) \rightarrow B(x)]$
a es A	$A(a)$
Luego *a* es B	$B(a)$

c) Generalización universal (GU)

Cuando cada uno de los individuos de un universo tiene una determinada propiedad, podemos afirmar que todos la tienen. Como en conjuntos muy grandes es prácticamente imposible verificar que cada individuo tiene una determinada propiedad, se manejan variables que representan un individuo arbitrario.

Esquemáticamente y en símbolos podemos expresarlo como sigue:

a tiene la propiedad P
b tiene la propiedad P
c tiene la propiedad P
d tiene la propiedad P

---

a, *b*, *c*, *d*, etc., son los elementos de U (el universo del discurso)

Luego,

Todos los individuos (elementos) de U tienen la propiedad P.

O, más simplemente, si x tiene la propiedad P, donde x es una variable que representa a un individuo arbitrario del universo, podemos concluir que Todo x (de U) tiene la propiedad P. En símbolos:

$$\frac{P(x)}{(\forall x)P(x)} \quad \text{x elemento arbitrario de U}$$

d) Generalización existencial (GE)

Si sabemos que un individuo *a* de un determinado universo U tiene una propiedad P, podemos concluir válidamente que Algunos x de U tienen la propiedad P.

Esquemáticamente y en símbolos podemos expresarlo como sigue:

c es un individuo de U	P(c)
c tiene la propiedad P	———
Luego	(∃x)P(x)
Algunos x de U tienen la propiedad P.	

EJEMPLOS:

1. Todos los hombres son mortales. Sócrates es hombre. Luego Sócrates es mortal. (Caso de Especificación Universal. Universo: los hombres. Propiedad: ser mortal. Individuo: Sócrates)
2. Cada uno de los votantes tiene cédula. Luego, Todos los votantes tienen cédula. (Caso de Generalización Universal. Universo: votantes. Propiedad: tener cédula)
3. Álvaro Uribe es Presidente de Colombia. Luego alguna persona es Presidente de Colombia. (Universo: Presidente de Colombia; Individuo: Álvaro Uribe)

EJEMPLOS DE DEMOSTRACIONES CON CUANTIFICADORES:

A) Todos los miembros del equipo ganaron las pruebas. Todos los que ganaron pruebas, ganaron medallas. Luego, todos los miembros del equipo ganaron medallas.

1. Todos los miembros del equipo ganaron las pruebas. (Premisa)
2. Todos los que ganaron pruebas, ganaron medallas. (Premisa)
3. Si x es un miembro del equipo, x ganó las pruebas. (Especificación universal)
4. Si x ganó las pruebas, x ganó medalla. (Especificación universal)
5. Si x es miembro del equipo, x ganó medalla. (Silogismo hipotético)
6. Todos los miembros del equipo ganaron medallas. (Generalización universal)

B) Ningún miembro del Comité está presente. Todos los conservadores están presentes. Luego, Ningún miembro del comité es conservador.

1. Todos los miembros del Comité no están presentes. (Premisa)
2. Todos los conservadores están presentes. (Premisa)
3. Si x es miembro del Comité entonces x no está presente. (Especificación universal)
4. Si x es conservador, x está presente. (Especificación universal)
5. Si x no está presente, x no es conservador. (Contrapositiva de 4)[3]
6. Si x es miembro del Comité entonces x no es conservador. (Silogismo hipotético)
7. Ningún miembro del Comité es conservador. (Generalización universal) **Conclusión**

3.4.2 *Ejercicios*

A) Sacar una conclusión válida de las premisas dadas.

1. Ningún número impar es divisible por dos. Seis es divisible por dos.

3 Una proposición de la forma "Si P entonces Q", es equivalente a "Si No Q entonces No P", que se denomina *contrarrecíproca*, y por eso podemos reemplazar la una por la otra.

2. Ningún triángulo congruente con el triángulo ABC es equilátero. Solo los triángulos congruentes con ABC son congruentes con XYZ. El triángulo GHI es equilátero.
3. Todo alumno que haga el taller correctamente entiende las nociones básicas. Juan es alumno, pero no entiende las nociones básicas.
4. Los plátanos y las uvas son frutas. Las frutas y las verduras son nutritivas.
5. Todo pasajero de tren viaja en primera clase o en clase turista. Un pasajero viaja en clase turista, si no es rico. Juan es rico.
6. Ningún deportista que aspire a participar en las olimpiadas ingiere bebidas alcohólicas. Pero hay deportistas que ingieren bebidas alcohólicas.

B) En cada caso pruebe, usando las reglas dadas, que la conclusión es una consecuencia lógica de las premisas.[4]

1. Cada miembro de la clase aparece en la obra o trabaja como tramoyista. Los que aparecen en la obra están ensayando. Los que trabajan como tramoyistas están decorando el escenario. Por lo tanto, si Pablo es un miembro de la clase entonces está ensayando o está decorando el escenario.
2. Algunos jóvenes que cometen pequeños delitos son encarcelados. Cualquier joven que es encarcelado está expuesto a la influencia de criminales profesionales. Un joven que se ve expuesto a la influencia de criminales profesionales se tornará agresivo y aprenderá técnicas para cometer crímenes. Cualquiera que aprenda técnicas para cometer crímenes es una amenaza para la sociedad, si es agresivo. Por tanto, algunos jóvenes que cometen pequeños delitos constituyen una amenaza para la sociedad.

4 Los ejercicios fueron tomados de García Trevijano Carmen, *El arte de la lógica*, Tecnos, (ob. cit., pp. 82-83), 1993.

3. Todos los paralelogramos son trapezoides, pero algunos trapezoides no son paralelogramos. Los rectángulos existen. Todos los rectángulos son paralelogramos. De aquí que algunos trapezoides sean rectángulos, pero algunos trapezoides no sean rectángulos.

4. Todo lo que es material y orgánico es real. Toda cosa es o bien no orgánica o es efímera. Toda cosa es o bien no efímera o no real. Por tanto, toda cosa que sea orgánica es efímera y no material.

5. Si hay un tribunal federal que confirme la sentencia, entonces están equivocados todos los miembros del jurado. Sin embargo, algunos miembros del jurado no están equivocados. En consecuencia ningún tribunal federal confirmará la sentencia.

6. Todo pasajero viaja en primera clase o en clase turista. Cada pasajero viaja en clase turista si y solo si no es rico. Algunos pasajeros son ricos. No todos los pasajeros son ricos. Por tanto, algunos pasajeros viajan en clase turista.

7. Si hubiera un ser perfecto, sería omnisciente, todopoderoso e infinitamente bueno. Si hubiera un ser omnisciente, todopoderoso e infinitamente bueno, no ocurrirían catástrofes naturales. Pero ocurren catástrofes naturales. De ello se sigue que no hay un ser perfecto.

8. Si hay genios entonces todos los grandes compositores son genios. Si alguien es temperamental, todos los genios son temperamentales. Por tanto, si alguien es un genio temperamental entonces todos los grandes compositores son temperamentales.

9. Una democracia puede, o bien garantizar a sus adversarios todas las libertades democráticas, o excluirlos de la libertad de expresión y del derecho a organizarse políticamente. Si les garantiza todas las libertades democráticas, estará en peligro de ser derrocada. Si los excluye de la libertad de expresión y del derecho a organizarse políticamente, violará algunos de los principios de la democracia. Luego una de-

mocracia, o bien estará en peligro de ser derrocada por sus adversarios, o bien violará algunos de sus principios.

10. Las proposiciones matemáticas tienen contenido. Solo las proposiciones sintéticas tienen contenido. No hay proposiciones sintéticas a priori. Toda proposición es, o bien a priori o bien a posteriori. De donde se sigue que las proposiciones matemáticas son sintéticas a posteriori. (J Stuart Mill)

11. Las proposiciones matemáticas son necesarias. Las proposiciones a posteriori no son necesarias. No hay proposiciones sintéticas a priori. Toda proposición es o sintética o analítica, y a priori o a posteriori. Así, las proposiciones matemáticas son analíticas a priori. (J. Ayer)

12. Las proposiciones matemáticas son necesarias. Solo las proposiciones a priori son necesarias. Las proposiciones matemáticas tienen contenido. Sólo las proposiciones sintéticas tienen contenido. Por tanto las proposiciones matemáticas son sintéticas a priori. (Kant)

3.4.3 *Argumentos inválidos*

La manera de probar que un argumento con cuantificadores no es válido es encontrando un argumento con la misma forma y que claramente tenga sus premisas verdaderas y su conclusión falsa. Veamos algunos ejemplos:

1. Todos los atletas son musculosos. Carlos no es atleta, por lo tanto Carlos no es musculoso.

   ANÁLISIS: Considere el siguiente argumento con la misma forma, pero de la cual sabemos con certeza que sus premisas son verdaderas y su conclusión falsa.

   Todos los colombianos son suramericanos. (V) El presidente Lula da Silva no es colombiano. (V) Luego el presidente Lula da Silva no es suramericano. (F)

2. Todos los miembros del Senado colombiano son políticos. Todos los miembros del Senado colombiano son mayores de edad. Por lo tanto, Todos los políticos son mayores de edad.

ANÁLISIS: Todas las vacas son mamíferos. (V) Todos los caballos son mamíferos. (V) Luego, todas las vacas son caballos. (F)

3.4.4 *Ejercicios*

Encontrar un argumento con la misma forma del argumento dado, que claramente sea inválido.

1. Todos los tenores son obesos o altos. Ningún tenor obeso es alto. Algunos tenores son altos. Luego algunos tenores son obesos.
2. Algunos boxeadores son negros. Algunos cartageneros son negros. Luego algunos cartageneros son boxeadores.
3. Todas las vacas son mamíferos. Algunos mamíferos son feroces. Luego algunas vacas son feroces.
4. Ningún perro es gato. Algunos gatos son angora. Ningún perro es angora.
5. Ningún republicano es demócrata; así, algunos demócratas son ricos corredores de bolsa, puesto que algunos ricos corredores de bolsa no son republicanos.
6. Ningún estudiante universitario es una persona con un IQ menor de 70, pero todas las personas que tienen un IQ menor de 70 son tontas; así, ningún estudiante universitario es tonto.
7. Todos los edificios a prueba de incendios son estructuras que se pueden asegurar a tasas especiales; así, algunas estructuras que se pueden asegurar a tasas especiales no son casas de madera, pues ninguna casa de madera es un edificio a prueba de incendios.
8. Todos los valores gubernamentales son inversiones seguras; luego, algunas inversiones en acciones que pagan altos dividendos son inversiones seguras, ya que algunos valores gubernamentales pagan altos dividendos.
9. Algunos pediatras no son especialistas en cirugía; de esto se sigue que algunos médicos generales no son pediatras, puesto que algunos médicos generales no son especialistas en cirugía.

10. Ningún intelectual es un político exitoso, porque ninguna persona tímida y retraída es un político exitoso, y algunos intelectuales son personas tímidas y retraídas.

NOTA: Como vimos en el capítulo anterior, los textos argumentativos son argumentos complejos. En los argumentos complejos hay, a su vez, un argumento central en el que algunas de sus premisas son consecuencia de otra premisas. La lógica matemática nos permite analizar cada uno de estos argumentos como válidos o inválidos, de manera que el argumento central será válido o inválido, dependiendo de la validez o invalidez de los argumentos (simples) que lo componen. En matemáticas, por ejemplo, se suele llamar *lemas* a los teoremas preparatorios (argumentos subsidiarios) del teorema central que se va a demostrar. Este método permite que las demostraciones complicadas se desarrollen por pasos. Se llama *corolarios* a las consecuencias, usualmente inmediatas, de un teorema central. En algunos casos el resultado más importante es justamente un corolario.

CAPÍTULO 4
ARGUMENTOS INDUCTIVOS[1]

Entre los argumentos que la lógica deductiva clasifica como inválidos están los que pueden ofrecer cierto apoyo a la conclusión y los que no le brindan apoyo alguno; entre los primeros se encuentran los argumentos inductivos. Los argumentos inválidos pueden clasificarse entonces, en una escala, en **débiles** y **fuertes,** según sea el grado de posibilidad de que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa. Los argumentos inductivos incluyen una gran variedad de tipos, y la lógica, entendida en sentido amplio, ofrece algunos criterios de clasificación que permiten a su vez determinar el grado de apoyo que las premisas de un argumento inductivo pueden dar a su conclusión.

La **fuerza inductiva** de un argumento –contraparte de la validez deductiva– está dada por el grado de probabilidad que tiene la veracidad de la conclusión, en el caso de que todas las premisas de un argumento inductivo sean verdaderas. Estas son las herramientas que queremos ofrecer en este capítulo. Comenzaremos definiendo con mayor precisión los conceptos de *argumento inductivo* y *fuerza inductiva;* luego analizaremos algunas de las formas de argumentos inductivos más comunes, como las generalizaciones por enumeración y la analogía, prestando atención a las pautas que permiten evaluar su fuerza inductiva.

1 Este capítulo es una adaptación autorizada del capítulo 3 del libro de Peña Ayazo, Jairo Iván y Bonorino, Pablo Raúl. *Argumentación judicial: construcción, reconstrucción y evaluación de argumentaciones orales y escritas*, Consejo Superior de la Judicatura, Sala Administrativa, Escuela Judicial "Rodrigo Lara Bonilla", Bogotá, 2006.

1. ¿Qué es un argumento inductivo?

Un argumento inductivo es un argumento inválido en el cual la evidencia que aportan sus premisas, supuestas todas verdaderas, hace altamente improbable que su conclusión sea falsa. La fuerza inductiva no proviene únicamente de la forma –como en el caso de la validez– sino de la fuerza de la evidencia que contienen sus premisas y del grado de "improbabilidad" de la conclusión. Veamos algunos ejemplos:

1. Rigoberto Díaz tiene ochenta años de edad. El automóvil de Rigoberto Díaz pesa 400 kilogramos. Luego, Rigoberto Díaz no puede levantar su automóvil con las manos.
2. Todos los elefantes observados hasta el momento tienen cuernos de marfil. Luego, todos los elefantes tienen cuernos de marfil.
3. Sofía es amante de la pasta, pues el 96 por ciento de las personas nacidas en Italia son amantes de la pasta y Sofía es una persona nacida en Italia.
4. Los seres humanos sienten dolor y gritan cuando se los golpea. Los animales gritan cuando se los golpea. Así que los animales sienten dolor cuando se los golpea.
5. González fue asesinado en su casa con un revólver calibre 38 que pertenecía a Pérez. Pérez necesitaba dinero para saldar sus deudas de juego. Pérez odiaba a González desde hacía mucho tiempo. Pérez era amante de la esposa de González, quien era la única beneficiaria del seguro de vida de su marido. Dos testigos fidedignos vieron a Pérez salir de la casa de González diez minutos después de la hora estimada de su deceso. Las huellas digitales de Pérez fueron halladas en el arma empleada para asesinar a González. La esposa de González reconoció que había conspirado con Pérez para asesinar a su marido. Por lo tanto, Pérez asesinó a González.

Todos los argumentos que hemos listado tienen premisas que pueden ser verdaderas y, sin embargo, su conclusión ser falsa. Es posible que Rigoberto Díaz sea un superdotado capaz de levantar más de cuatrocientos kilogramos de peso, aun con ochenta años; o que Sofía pertenezca a la minoría de italianos que no gustan de la pasta; o que exista una especie de elefante que no tenga cuernos de marfil; o que

los animales griten de susto, pero que sean incapaces de sentir dolor; o que Pérez sea víctima de una conspiración al mejor estilo de *Misión imposible* y, en realidad, no haya asesinado a González.

A pesar de que existe la posibilidad de que en los ejemplos citados las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, es altamente improbable que eso ocurra. Las premisas ofrecen una evidencia considerable a favor de la verdad de la conclusión. Esos argumentos poseen un grado considerable de *fuerza inductiva*. Antes de entrar en más detalles sobre esta importante noción, quisiéramos analizar brevemente algunas concepciones erróneas –pero muy difundidas– mediante las cuales se ha pretendido explicar la diferencia entre argumentos inductivos y deductivos.

2. Algunas concepciones erróneas

Debemos considerar algunas formas erróneas de trazar la distinción entre argumentos deductivos y argumentos inductivos. Muchas de ellas se encuentran en libros publicados recientemente. En una primera aproximación se apela a las intenciones del argumentador para distinguir entre deducción e inducción; en una segunda, a la cantidad (si son universales, particulares) de los enunciados utilizados como premisas y conclusión. Veamos dónde reside el error en cada uno de ellos.

La **primera** forma de distinguir los argumentos inductivos de los deductivos es la que defiende Copi en todas las ediciones de su libro clásico *Introducción a la lógica*:[2]

> Cada argumento supone la afirmación... de que sus premisas proporcionan razones o fundamentos para establecer la verdad de su conclusión; pero solamente un argumento deductivo *tiene* la *pretensión* de que sus premisas proporcionan fundamentos concluyentes para su conclusión... Un argumento inductivo tiene una pretensión muy diferente: no que sus premisas sean fundamentos para la verdad de su conclusión, sino solamente que sus

2 Copi I.M., ob. cit., pp. 70-71.

premisas proporcionen cierto apoyo a su conclusión. (El resaltado es nuestro)[3]

Esta forma de distinguir la inducción de la deducción hace hincapié en aspectos sicológicos y no lógicos; alude a las intenciones de quien argumenta para establecer la distinción. Pero, si algún sujeto tuviera la pretensión de que las premisas del argumento de Pérez –por poner un ejemplo– dan un fundamento concluyente a su conclusión, entonces deberíamos considerar que se trata de un argumento deductivo. Si en otro momento el mismo u otro sujeto afirmara que con dicho argumento lo que se pretende es dar cierto apoyo a la conclusión, entonces deberíamos considerar que se trata de una inducción. En unos casos, el mismo argumento formulado por distintos argumentadores podría considerarse una deducción, y en otros una inducción. O, con un ejemplo más radical, si alguien formulara un argumento con la estructura de un *modus ponens*, pero con él pretendiera solo dar cierto apoyo a la conclusión, entonces deberíamos considerarlo un argumento inductivo. Siguiendo este criterio, cualquier argumento puede ser considerado como deductivo o inductivo, lo que muestra su ineficacia para establecer la distinción. Las intenciones del argumentador no pueden utilizarse para establecer la diferencia entre argumentos inductivos o deductivos, pues pueden llevar a situaciones absurdas como las que hemos señalado.

La segunda concepción errónea considera que la clave para distinguir los argumentos deductivos de los inductivos es el carácter general o particular de los enunciados que cumplen la función de las premisas y de la conclusión. Así, es muy común encontrar en libros de texto –e incluso en tratados jurídicos– que los argumentos deductivos son aquellos que van de premisas generales a conclusiones particulares, mientras que los argumentos inductivos van de lo particular a lo general. Pero, a pesar de lo difundida que se encuentra, esta visión debe ser rechazada. Existen muchos argumentos deductivos cuyas premisas son enunciados particulares y su conclusión un enunciado general, o que

3 En el mismo sentido: Comesaña Juan Manuel, *Lógica informal, falacias y argumentos filosóficos*, Eudeba, Buenos Aires, 1998, pp. 27-28.

van de lo general a lo general, e incluso, de lo particular a lo particular. Veamos un ejemplo de cada uno de estos casos.

1. Todos los dálmatas son perros. Todos los perros son mamíferos. Luego, todos los dálmatas son mamíferos.

   ANÁLISIS: Es un argumento deductivo que va de premisas generales (universales) a lo general (conclusión universal).

2. Lassie es un dálmata o Lassie es un collie. Lassie no es un dálmata. Luego, Lassie es un collie.

   ANÁLISIS: Este argumento deductivo tiene la forma válida del argumento disyuntivo (Modus Tollendo Ponens), sus premisas y su conclusión son particulares; esto es, se trata de un argumento que va de lo particular a lo particular.

3. Madrid es una gran ciudad. Luego todos los que viven cerca de Madrid viven cerca de una gran ciudad.

   ANÁLISIS: Este argumento deductivo válido tiene una premisa particular y su conclusión es general. Sin embargo, si siguiéramos la concepción que estamos analizando, podríamos considerarlo un argumento inductivo, pero no lo es ya que si la premisa es verdadera, la conclusión es necesariamente verdadera y no altamente probable.

El siguiente es un ejemplo de inducción que va de lo general a lo particular:

> Todos los elefantes observados tienen cuernos de marfil. Luego el próximo elefante que observemos tendrá cuernos de marfil.

Este argumento, cuya premisa es general pero cuya conclusión se refiere a un caso particular, hace altamente improbable que la premisa sea verdadera y su conclusión falsa. Se trata de un argumento inductivo, pues la conclusión no es necesariamente verdadera si la premisa también lo es. Puede darse el caso de que sea verdad que todos los elefantes observados hasta el momento tengan cuernos de marfil y que, sin embargo, el próximo ejemplar que observemos no los tenga.

Dado que existen argumentos inductivos que van de lo general a lo particular, y argumentos deductivos que van de lo particular a lo general –o de lo particular a lo particular, y de lo general a lo general–,

el intento de trazar la distinción apelando a la cantidad (universal o particular) de los enunciados que cumplen la función de premisas y de conclusión en un argumento, debe ser rechazado.

Los argumentos, como enfatizamos en los capítulos anteriores, pueden ser evaluados desde perspectivas diferentes. Ahora nos interesa dar algunas herramientas que nos permitan evaluar la fuerza de un argumento inductivo.

3. La fuerza inductiva de un argumento

Un argumento es *inductivamente fuerte* si las premisas ofrecen buenas razones, pero no conclusivas, que hacen altamente improbable que, siendo ellas verdaderas, la conclusión sea falsa.

Un argumento es *inductivamente débil* si no es imposible que las premisas sean verdaderas, y la conclusión falsa.

La fuerza inductiva de un argumento debe ser analizada por separado para cada uno de los distintos tipos de argumentos inductivos –su diversidad ha quedado de manifiesto en los disímiles ejemplos con los que abrimos el capítulo–. Para ello resulta relevante también aislar la estructura del argumento, para luego tratar de formular reglas simples que permitan determinar el grado de fuerza inductiva que cabe atribuirle a todos los argumentos inductivos que adopten esa forma o estructura. Por ejemplo, en el argumento inductivo:

> El 96 por ciento de las personas nacidas en Italia son amantes de la pasta. Sofía es una persona nacida en Italia. Luego, Sofía es amante de la pasta.

Si aceptamos que las premisas son verdaderas, la probabilidad de que Sofía no sea amante de la pasta es apenas del 4%; luego es un argumento inductivo fuerte. Tiene la estructura siguiente:

> El *n*% de todos los individuos que son F, también son G.
>
> *a* es F.
>
> Luego
>
> *a* es G.

La fortaleza de un argumento del tipo anterior depende naturalmente del valor de *n*. Este tipo de argumento lleva el nombre de

argumento estadístico. La regla para diferenciar los argumentos estadísticos inductivamente fuertes de los que son débiles es la siguiente, que llamaremos RAE:

> Cuanto más cerca de cien esté *n*, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

En virtud de esta regla podemos comparar la fuerza inductiva de distintos argumentos de este tipo. En el ejemplo dado, si cambiamos *n* por el 25 en lugar del 96, es claro que el argumento resultante será débil.

En parte, la fuerza inductiva depende de la forma del argumento y, en parte, del contenido de sus premisas. Pero no resulta simple formular este tipo de reglas. En la sección siguiente presentaremos algunos tipos muy comunes de argumentos inductivos, y trataremos de presentar las reglas con las cuales evaluar su fuerza inductiva. Cuanto más complejos sean los argumentos inductivos, más difícil será formular una o varias reglas simples para medir el grado de su fuerza inductiva. Así como la validez no admite grados (un argumento es válido o no lo es), la fuerza inductiva, en cambio, depende del grado de apoyo que las premisas dan a la conclusión y, en consecuencia, del grado de probabilidad que cabe atribuirle a esta última. De ahí que podemos afirmar que un argumento tiene mayor o menor fuerza inductiva sin incurrir en un uso indebido de la expresión.

Llamaremos *lógica inductiva* al estudio de los diferentes tipos de argumentos inductivos y su manera de abordarlos; y así como en el caso de la lógica deductiva existen diferentes sistemas, igualmente existen diferentes sistemas –lógicas inductivas– para el análisis de los argumentos inductivos. La aproximación más comúnmente estudiada es la que utiliza la teoría clásica de la probabilidad[4] para medir el grado de evidencia de las premisas que soportan una tesis determinada.

En el análisis de los argumentos que se hizo en el capítulo 2 vimos cómo para poder evaluarlos es necesario hacer algunas consideraciones, como si hay premisas implícitas, que al explicitarlas pueden volver válido un argumento que no lo era. En un argumento válido resulta irrelevante para su validez la incorporación de nuevas premisas;

4 Existen diferentes teorías sobre la noción de probabilidad.

en cambio, si en los argumentos inductivos se agregan nuevas premisas, la fuerza inductiva del argumento puede variar. Volvamos a alguno de los ejemplos que dimos en el inicio.

> Rigoberto Díaz tiene ochenta años de edad. El automóvil de Rigoberto Díaz pesa 400 kilogramos. Luego, Rigoberto Díaz no puede levantar su automóvil con las manos.

Este argumento es inductivamente fuerte, pues si las premisas son verdaderas su conclusión también lo es con un alto grado de probabilidad. Ahora bien, si agregamos una nueva premisa: *Rigoberto Díaz intentó levantar con sus manos un sillón de descanso que pesa 10 kilogramos y no pudo hacerlo,* aumentamos el grado de probabilidad que cabe atribuirle a la verdad de la conclusión, y con ello su fuerza inductiva.

Así como al analizar un argumento válido es necesario revisar que todas su premisas sean verdaderas, para que además de válido sea correcto o sólido, lo mismo ocurre con los argumentos inductivos; un argumento puede ser inductivamente fuerte, pero no ser sólido, ya que sus premisas pueden ser falsas. La fuerza inductiva de un argumento –como la validez– afirma que si todas las premisas del argumento son verdaderas, entonces la conclusión será verdadera, con un alto grado de probabilidad. Pero sobre la verdad o falsedad de las premisas, la lógica nada tiene que decir si las premisas son simples; solo puede dar criterios de verdad cuando son compuestas (véase el capítulo 3). Por ejemplo, el siguiente argumento inductivo posee un grado muy alto de fuerza inductiva, pues se trata de un *argumento estadístico* y *n* está muy cerca del número cien, pero claramente su primera premisa es falsa.

> El 99 por ciento de las personas nacidas en Argentina son ricos. Pablo es una persona nacida en Argentina. Luego, Pablo es rico.

Así que se trata de un argumento inductivamente fuerte pero incorrecto.

3.1 *Ejercicios*

Califique como fuerte o débil cada uno de los argumentos dados:

1. El 96% de los perros doberman han agredido a sus dueños alguna vez. Fido es un perro doberman. Luego, Fido ha agredido a sus dueños alguna vez.
2. El 88% de los esquimales son personas retraídas. Kiluk es un esquimal. Luego, Kiluk es una persona retraída.
3. El 10% de las personas que viven con el VIH saben que son seropositivos. Por eso debemos reforzar el diagnóstico voluntario, e incrementar masivamente la detección y el seguimiento iniciado por los profesionales de la salud.

4. Clases de argumentos inductivos

4.1 *Inducción por enumeración o inducción simple*

En este tipo de argumentos en las premisas se informa sobre el resultado de un conjunto de observaciones, en las que se ha detectado cierto grado de uniformidad. Los objetos que son descritos en las premisas constituyen una *muestra* (una parte) del conjunto formado por todos los objetos de ese tipo (universo), llamado *población*. La conclusión puede ser una generalización sobre toda la población, o bien una afirmación sobre un caso particular no observado de esa misma población. Las inferencias por enumeración pueden ser de tres tipos –teniendo en cuenta el contenido genérico de sus premisas y su conclusión–: de muestra a población, de muestra a muestra, o de población a muestra.

Veremos con cierto detalle un caso de cada una de ellas. Emplearemos las convenciones simbólicas usuales: con letras mayúsculas (P, Q, R, S, etc.) representaremos propiedades como "ser un cuervo", "ser amante de la pasta", "tener cuernos de marfil"; y utilizaremos letras minúsculas (a, b, c, d, etc.) para representar objetos o individuos de una población. Reservaremos la letra minúscula *n* para representar un valor numérico entre 1 y 100.

EJEMPLOS:

1. El cuervo a es negro y vuela.
   El cuervo b es negro y vuela.
   El cuervo c es negro y vuela.
   .....

Luego

Todos los cuervos son negros y vuelan.

En este ejemplo las premisas contienen la información recabada al observar individuos de una cierta clase o población, en este caso, de la población formada por los cuervos. Cuantas más observaciones se hayan realizado, mayor probabilidad podrá atribuirse a la conclusión. Los puntos suspensivos reflejan esa circunstancia variable. La conclusión es una generalización de esa información a toda la población, sin haber observado a todos los miembros de la población. Se trata entonces de una inducción por enumeración de muestra a población.

Para representar esquemáticamente este tipo de argumento se suelen reemplazar las premisas observacionales particulares por un enunciado genérico como el siguiente: *Todos los cuervos observados son negros y vuelan*. La estructura general de los argumentos por *enumeración simple de muestra a población* (ES-MP) es, en consecuencia, la siguiente:

Todos los P observados son Q y R.

Luego

Todos los P son Q y R.

En nuestro ejemplo "P" está en lugar de "es cuervo", "Q" simboliza "es negro" y "R" representa "vuela". La observación puede llevar a generalizar una o más propiedades (en este caso fueron dos, pero pudieron ser muchas más, o incluso sólo una).

Otra variante de este tipo de argumentos es el que va de muestra a muestra, como el siguiente:

El cuervo a es negro y vuela.

El cuervo b es negro y vuela.

—

Luego

El próximo cuervo que observemos será negro y volará.

Las premisas son las mismas que en el ejemplo anterior; lo único que ha variado es la conclusión. Ya no se trata de generalizar las propiedades observadas en los objetos que componen la muestra a toda la población, sino de hacer una afirmación sobre un individuo aún no

observado. Por eso se llama a este tipo de argumento *enumeración simple de muestra a muestra* (ES-MM). Su esquema es el siguiente:

> Todos los P observados son Q y R.
> Luego
> El próximo P observado será Q y R.

La regla R-ES con la que podemos medir la fuerza inductiva de este tipo de argumentos –en cualquiera de sus dos variantes– es la siguiente:

> Cuantos más individuos de la población se hayan observado, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

Conviene hacer algunas precisiones sobre el alcance de los términos con los que hemos presentado este tipo de argumentos. En *primer* lugar, la expresión "observado" no debe ser entendida en sentido literal. No se exige que la información contenida en las premisas sea el resultado de las percepciones visuales de quien realiza la inferencia. Hay objetos inobservables, como los neutrinos, la responsabilidad civil o lo bueno, sobre los que se pueden formular argumentos por enumeración simple. *Segundo*, no se debe creer que este tipo de argumentos solo puedan ir del pasado donde se efectuaron las observaciones hacia el futuro, en la forma de una predicción sobre toda la población o alguno de sus miembros. Se pueden hacer argumentos similares situados en su totalidad en el pasado. Por ejemplo, de todas las pinturas halladas en las cavernas de cierto período de la prehistoria se puede apoyar una conclusión sobre otras pinturas de la misma época. En este caso, no se hace mención a ningún hecho futuro.

La fuerza de este tipo de argumentos descansa en lo que se suele denominar en filosofía el *principio inductivo*. Bertrand Russell sostiene que este principio puede ser dividido en dos partes, frente a las cuales se afirma lo siguiente:

> [I] Cuando una cosa de una cierta especie, A, se ha hallado con frecuencia asociada con otra cosa de otra especie determinada, B, y no se ha hallado jamás disociada de la cosa de la especie B, cuanto mayor sea el número de casos en que A y B se hayan hallado asociados, mayor será la probabilidad de que se hallen asociados en un nuevo caso, en el cual sepamos que una de ellas se halla presente.

> [2] En las mismas circunstancias, un número suficiente de casos de asociación convertirá la probabilidad de la nueva asociación casi en una certeza y hará que se aproxime de un modo indefinido a la certeza.[5]

La justificación de este principio es lo que ha dado lugar al llamado *problema de la justificación de la inducción*. Esta cuestión ha ocupado a los filósofos desde hace siglos, pero durante el siglo XX ha recibido una atención muy especial. No podemos ingresar en estas cuestiones, dados los objetivos que perseguimos en este capítulo, pero consideramos importante señalar aquellos puntos en los que todavía subsisten disputas teóricas –y donde es muy probable que subsistan por mucho tiempo.

> Un pavo vivía, desde que tenía memoria, en un corral de madera. Todos los días, al salir el sol, el granjero le traía un balde rebosante de alimento. El pavo comenzó a percibir cierta regularidad en la conducta del granjero. Cada vez que salía el sol, el granjero aparecía con su bote de comida. Como era muy meticuloso y no le gustaba sacar conclusiones apresuradas, esperó día tras día para ver lo que ocurría. Con lluvia o con sol, con frío o con calor, todos los días en los que estuvo pendiente de lo que ocurría pudo observar lo mismo: cuando salía el sol el granjero aparecía con un bote de comida. Cuando estuvo bien seguro –después de meses de rigurosas observaciones, todas ellas similares– se levantó la mañana del 24 de diciembre antes del amanecer y dijo: "Dado que todos los días en los que he estado observando, cuando sale el sol el granjero me trae un bote de alimento, puedo afirmar, sin esperar a que ocurra, que hoy, cuando salga el sol, el granjero me traerá un bote de alimento". Esa mañana el granjero lo decapitó, pues había estado engordando al pavo para que luciera en su mesa de nochebuena.

Nos queda por tratar un caso de inferencia por enumeración: el que va de población a muestra. Para ello, utilizaremos un tipo de argumento que presentamos anteriormente, con el fin de ilustrar el tipo de re-

5 Russell Bertrand, *Los problemas de la filosofía*, Labor, Barcelona, 1978, p. 64.

glas con las que se puede determinar la fuerza inductiva de un argumento. Nos referimos al llamado *argumento estadístico* (AE), por ejemplo:

> El 90 por ciento de los alumnos de doctorado no escriben una tesis doctoral. Pedro es un alumno de doctorado. Luego, Pedro no escribirá una tesis doctoral.

El esquema de este tipo de argumento por enumeración, en el que sus premisas aluden a las características de una población, y su conclusión a uno de sus individuos (por lo que se considera un argumento de población a muestra), es el siguiente:

> El *n* por ciento de todos los individuos que son F son también G.
>
> *a* es F.
>
> Luego
>
> *a* es G.

Son frecuentes los casos en que no se pueden hacer precisiones numéricas en la premisa, por lo que este tipo de argumentos, a menudo, se formula con expresiones como "la mayoría de...", "muchos...", "pocos...", o "casi ninguno...". La estructura del argumento no varía, como tampoco los elementos a tener en cuenta para evaluar su fuerza inductiva. Anteriormente presentamos una regla que permite medir el grado de fuerza inductiva que se puede atribuir a los argumentos de este tipo: "Cuanto más cerca de cien esté *n*, más fuerza inductiva tendrá el argumento".[6] Pero con esta sola regla no basta. Debemos agregar dos reglas para determinar con mayor precisión la fuerza inductiva de argumentos estadísticos.

Imaginemos este otro argumento que involucra a Pedro, el alumno de doctorado del que hablamos hace un instante:

> El 90 por ciento de los alumnos de doctorado de origen indio escribe una tesis doctoral. Pedro es un alumno de doctorado de origen indio. Luego, Pedro escribirá una tesis doctoral.

6 Para el caso en el que no se puede establecer un valor numérico en la premisa, la regla sería: "cuanto mayor sea el número de individuos de la población que presentan al mismo tiempo la propiedad F y la propiedad G, más fuerza inductiva tendrá el argumento".

Tenemos, ante nosotros, dos argumentos estadísticos que nos llevan a apoyar dos enunciados contradictorios con el mismo grado de probabilidad. Si nos atenemos a la regla antes mencionada, tanto el enunciado "Pedro escribirá una tesis doctoral", como el enunciado "Pedro no escribirá una tesis doctoral", estarían defendidos por argumentos estadísticos de idéntica fuerza inductiva. ¿A cuál de los dos debemos preferir? Necesitamos una regla que nos guíe en este tipo de situaciones. Pedro puede ser considerado un miembro de la clase "los alumnos de doctorado", o como perteneciente a la clase "los alumnos de doctorado de origen indio". Incluso, puede pertenecer a muchas otras clases, como "los alumnos de doctorado que practican deportes de riesgo" o "los alumnos de doctorado que tienen novia". La cantidad de clases en las que puede ser incluido un individuo son incontables. La regla que nos falta debe darnos indicaciones para elegir la clase F en la que resulta preferible que lo encuadremos. De acuerdo con la segunda regla, para evaluar argumentos estadísticos debemos emplear la clase de referencia F más relevante, teniendo en cuenta toda la información de la que disponemos. ¿Cuál es la clase de referencia F más relevante? Dos son los criterios para determinar la relevancia de una clase en relación con un sujeto: (1) se debe considerar más relevante aquella clase F que se defina a partir de propiedades que sean también relevantes para que un individuo sea considerado perteneciente a la clase G; y (2) se debe considerar más relevante a la clase F que sea la más estrecha y la más específica.

Por ejemplo, en el caso de Pedro, resulta más específica la clase "alumnos de doctorado de origen indio" que la clase "alumnos de doctorado" que es más amplia y genérica. En ese caso, deberíamos considerar que el argumento que apoya la conclusión "Pedro escribirá una tesis doctoral" es inductivamente más fuerte que el que tiene como conclusión el enunciado opuesto "Pedro no escribirá una tesis doctoral". Para ilustrar el otro criterio y establecer la clase más relevante cuando comparamos argumentos estadísticos que llevan a enunciados contradictorios, recordemos el argumento de Sofía presentado en la sección anterior:

> El 96 por ciento de las personas nacidas en Italia son amantes de la pasta. Sofía es una persona nacida en Italia. Luego, Sofía es amante de la pasta.

Ahora comparemos este argumento con el siguiente:

El 96 por ciento de las personas rubias no son amantes de la pasta.

Sofía es una persona rubia. Luego, Sofía no es amante de la pasta.

Si tuviéramos en cuenta solamente la primera regla para evaluar argumentos estadísticos, deberíamos decir que la probabilidad de la que gozan ambas conclusiones es exactamente la misma, a pesar de ser contradictorias. Pero si tenemos en cuenta la regla que nos dice que debemos escoger aquella clase (de las dos que ocupan el espacio F del esquema, en este caso "ser italiana" o "ser rubia") que resulta más relevante, la evaluación que haremos será distinta. La clase "ser italiana" está definida por una serie de propiedades geográficas y culturales que resultan relevantes para que un individuo sea considerado como perteneciente a la clase "ser amante de la pasta". En cambio, la clase "ser rubia" se define a partir de un conjunto de propiedades que no tienen ninguna relevancia para considerar a un individuo como formando parte de la clase "ser amante de la pasta". En función del primero de los criterios, para medir la relevancia que hemos presentado, deberíamos considerar que el enunciado "Sofía es amante de la pasta" es más probable, en el sentido de que resulta apoyado por el argumento estadístico con más fuerza inductiva.

Resumiendo, estas son las tres reglas con las que debemos evaluar la fuerza inductiva de los argumentos estadísticos:

AE1: Cuanto más cerca de cien esté *n*, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

AE2: Cuanto más relevante para G es la clase de referencia F, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

AE3: Se debe escoger la clase de referencia más relevante, teniendo en cuenta toda la información disponible.

La necesidad de que F sea relevante para G, puesta de manifiesto en la regla 2, es un presupuesto que está presente de manera tácita en la mayoría de las inferencias inductivas por enumeración. Por ejemplo, en los argumentos inductivos por enumeración simple, los objetos observados deben tener cierta relevancia para la conclusión. La

muestra descrita en las premisas debe ser lo suficientemente representativa de la población a la que se alude en la conclusión. Para ello, debe ser lo más amplia posible y tan variada como variada es la población a la que pertenece. Para evaluar las inferencias inductivas es importante traer a colación también esta información presupuesta. Esta es una de las razones por las cuales resulta tan difícil hacer un tratamiento formal de los argumentos inductivos similar al que se realiza en el ámbito de la deducción.

4.2 *La analogía*

Los argumentos por analogía son los argumentos inductivos más comunes en la vida cotidiana y también en la práctica jurídica. Cuando en una discusión entre amigos sostenemos que conviene ir al cine a ver la película *Inteligencia artificial*, y lo apoyamos diciendo que el director es Steven Spielberg y que a todos les ha gustado *La lista de Schindler* y *El imperio del sol*, que también dirigió Spielberg, utilizamos en defensa de nuestra opción un argumento por analogía. Si justificamos el uso de la legislación que regula la responsabilidad por el uso de automóviles para resolver un caso de daños causados con un karting, afirmando que en ambos casos estamos ante una máquina construida por el hombre para transportarse y que se vale de un motor como medio de propulsión, empleamos un argumento por analogía.

No debemos confundir los argumentos por *analogía*, con la *analogía en sentido amplio*. Se entiende por analogía en sentido amplio la relación de semejanza que existe entre dos entidades distintas. Los argumentos por analogía se fundamentan en la existencia de esas relaciones de semejanza entre entidades diferentes. Se hace una analogía entre dos o más entidades cuando se afirma que son similares en ciertos aspectos. Por eso, la analogía se puede emplear también con fines no argumentativos. En literatura se apela a la analogía para generar imágenes fuertes en la mente del lector, como:

> Los edificios de oficinas, de vidrio y metal, estaban separadas por lagos artificiales y rotondas arboladas en las que un Crusoe moderno habría encontrado un cómodo refugio. La suave bruma suspendida sobre la superficie de los lagos y el sol ardiente que se reflejaba en los ventanales parecían generar una neblina de ópalo,

> como si todo el complejo fuera un espejismo, una ciudad virtual que se alzara en el aire fragante como el espectáculo de luz y sonido de una nueva Versalles.[7]

También se apela a la analogía con fines explicativos. Para hacer inteligible algo novedoso se suelen hacer comparaciones con otras cosas que resultan más familiares, y con las que posee ciertos rasgos en común, por ejemplo cuando se afirma que el universo está en expansión y que por ello las galaxias se alejan unas de otras, como lo harían si estuvieran dibujadas sobre un globo al que estuviéramos inflando. O, cuando se afirma que la complejidad de la siquis humana es comparable a la de una ciudad, en la que los nuevos edificios se construyen sobre los cimientos antiguos y resulta imposible establecer claras líneas de separación entre la ciudad antigua, la ciudad medieval y la ciudad que estamos contemplando. He aquí otro ejemplo de analogía con fines no argumentativos, en este caso, para explicar por qué fueron suprimidos los departamentos de geografía de las universidades norteamericanas después de la Segunda Guerra Mundial:

> Mi impresión personal es que la geografía se ve desacreditada... por su propia naturaleza. Enuncia una verdad desagradable, esto es, que la naturaleza, como la vida, es injusta, desigual en dones; aún más, que la injusticia de la naturaleza no tiene fácil remedio. Una civilización como la nuestra, caracterizada por la apología de la superioridad, no gusta de contrariedades. Desaprueba las palabras desalentadoras, que tanto abundan en las comparaciones geográficas. La geografía, en resumen, trae malas noticias, y todo el mundo sabe qué se hace con ese tipo de mensajeros.[8]

A continuación centraremos nuestro interés solamente en los argumentos por analogía. Todo lo que diremos es aplicable a usos argumentativos de la analogía. No siempre es fácil establecer qué uso se hace de una analogía en un texto, pero resulta indispensable determinarlo antes de proceder a su evaluación. El análisis lógico que propondremos

7 Ballard J. G., *Super-cannes*, Minotauro, Barcelona, 2002, pp. 15-16.

8 Landes Davis S., *La riqueza y la pobreza de las naciones. Por qué algunas son tan ricas y otras tan pobres*, Crítica, Barcelona, 2000, p. 20.

está referido únicamente a argumentos inductivos. Los usos literarios y explicativos, a pesar de su importancia, no serán analizados en este trabajo.

En el inicio del capítulo, al proponer una serie de ejemplos de argumentos inductivos, presentamos el siguiente argumento por analogía:

> Los seres humanos sienten dolor y gritan cuando se los golpea.
> Los animales gritan cuando se los golpea. Por lo tanto, los animales sienten dolor cuando se los golpea.

En este argumento se afirma como conclusión que *los animales sienten dolor cuando se los golpea*. La evidencia en su apoyo, contenida en las premisas, parte de las semejanzas que existen entre seres humanos y animales –ambos gritan cuando se los golpea–. Luego afirma una propiedad que solo se puede constatar en los seres humanos, asociada a la que poseen en común con los animales –sentir dolor–. Sobre esta base, se infiere que los animales también son semejantes en eso, es decir que también sienten dolor cuando se los golpea.

Reconstruyamos el argumento formulado al planear la salida al cine con amigos, presentado al inicio de esta sección:

> *La lista de Schindler* es una película y la dirigió Spielberg.
> *El imperio del sol* es una película y la dirigió Spielberg.
> *Inteligencia artificial* es una película y la dirigió Spielberg.
> *La lista de Schindler* y *El imperio del sol* nos gustaron mucho.
> Luego
> *Inteligencia artificial* también nos gustará mucho.

¿Cuál es la estructura común de los dos argumentos presentados? Utilizaremos las letras mayúsculas F_1, F_2 para representar las propiedades semejantes que constituyen la base de todo argumento analógico (la expresión F_n después de los puntos suspensivos señala que su cantidad puede variar). Con la letra *a* con subíndices a_1, a_2 , a_m se señalan las entidades que sirven de punto de partida a la inferencia. La letra minúscula *b* designa la entidad a la que se referirá la conclusión y, por último, emplearemos la letra mayúscula G para representar la nueva propiedad que se predica en la conclusión. Con estas convenciones podemos formular la estructura de todo argumento por analogía de la siguiente manera:

$a_1, a_2, \ldots a_m$ y b tienen las propiedades $F_1, F_2, \ldots, F_n$.
$a_1, a_2, \ldots a_m$ tienen además la propiedad G.
Luego
b tiene también la propiedad G.

En el ejemplo de la película de Spielberg, en la primera premisa se afirma que las entidades que se pretende comparar –*La lista de Schindler* (a_1), *El imperio del sol* (a_2) e *Inteligencia artificial* (b)– tienen dos propiedades en común: son películas (F_1) y fueron dirigidas por Steven Spielberg (F_2). En la segunda premisa se dice que las dos primeras (a_1 y a_2), esto es, *La lista de Schindler y El imperio del sol*, comparten, además, la propiedad G (habernos gustado mucho). La conclusión afirma que la película que todavía no hemos visto –*Inteligencia artificial* (b)– también nos gustará mucho, esto es, poseerá también la propiedad G.

En la analogía sobre la capacidad de los animales para sentir dolor, encontramos ejemplificado el mismo patrón. En la primera premisa se afirma que las entidades a (seres humanos) y b (animales) gritan cuando se les pega (F). En la segunda se dice que los a, además, sienten dolor cuando se les pega (G). La conclusión atribuye también a las entidades b la propiedad G (sentir dolor). De paso, podemos observar que las entidades comparadas no necesariamente deben ser individuos de una clase, sino que también pueden ser conjuntos de objetos o poblaciones completas.

Resulta muy útil expresar los argumentos analógicos de esta forma esquemática, antes de proceder a su evaluación. Las reglas para evaluar argumentos analógicos son muy difíciles de sistematizar, no solo porque son muchas más que las que rigen las inferencias inductivas analizadas previamente, sino porque exigen tener en cuenta mucha información que, por lo general, se encuentra solamente de forma tácita en las argumentaciones formuladas en lenguaje natural. Antes de presentar los criterios de evaluación, conviene practicar con la identificación y reconstrucción de argumentos por analogía, empleando el esquema propuesto.

Debemos ingresar ahora en la cuestión que más nos preocupa como argumentadores: ¿cómo evaluamos los argumentos por analogía? ¿Con qué criterios podemos determinar la fuerza inductiva de un argumento por analogía? Propondremos una serie de criterios útiles para

guiar la tarea de evaluación de argumentos analógicos, pero la complejidad que presentan y la dependencia de presupuestos contextuales tácitos limitan bastante su capacidad operativa. No obstante, ofrecen un excelente punto de partida para iniciar la tarea evaluadora.

> *Primero:* Las propiedades semejantes en las entidades que se comparan deben ser relevantes para la propiedad que se infiere en la conclusión.

Cuanto más relevantes sean, mayor será la semejanza entre las entidades que se utilizan en las premisas y la entidad a la que se alude en la conclusión, y mayor será la fuerza inductiva del argumento analógico. La propiedad "tener un alto nivel de colesterol" es relevante para la propiedad "morir de un ataque al corazón"; mientras que la propiedad "utilizar colonia *Diavolo*" o "ser amante del fútbol" no lo son. No todas las semejanzas que se pueden establecer entre dos entidades resultan relevantes. Decimos que *una propiedad F es relevante para una propiedad G*, si la presencia de F aumenta la probabilidad de que también esté presente G. En muchos casos, la relevancia se fundamenta en una relación causal entre F y G, como "estar infectado por el virus del sida" y "presentar una debilidad extrema en el sistema inmunológico". En ese caso, la relación de relevancia es muy fuerte y puede ser establecida en cualquiera de las dos direcciones: de la causa al efecto, o del efecto a la causa. En muchas ocasiones, para evaluar apropiadamente un argumento por analogía se necesita conocer las leyes causales presupuestas por la disciplina en la que se formula la argumentación. Los argumentos analógicos con mayor fuerza inductiva son los que establecen semejanzas entre propiedades enlazadas causalmente. Pero hay muchas otras propiedades que son relevantes para otras, sin que guarden este tipo de relación. Es importante destacar que la relevancia entre las propiedades semejantes y la propiedad inferida es una circunstancia que debe ser determinada caso por caso. Pongamos un par de ejemplos para ilustrar la aplicación de esta primera regla:

EJEMPLOS:

1. El auto de Pérez es un Opel, modelo Corsa, recién salido de fábrica, pesa 300 kg, tiene una potencia de 200 caballos de fuerza y consume un litro de gasolina cada diez kilómetros. El auto de González es un Opel, modelo Corsa, recién salido de fábrica,

pesa 300 kg y tiene una potencia de 200 caballos de fuerza. Luego, el auto de González consume un litro de gasolina cada diez kilómetros.

2. El auto de Pérez es un Opel, color rojo, con tapizados de leopardo, faros antiniebla, un muñeco de Elvis en el cristal delantero y consume un litro de gasolina cada diez kilómetros. El auto de González es un Opel, color rojo, con tapizados de leopardo, faros antiniebla, un muñeco de Elvis en el cristal delantero. Luego, el auto de González consume un litro de gasolina cada diez kilómetros.

¿Cuál de estos dos argumentos por analogía posee mayor fuerza inductiva? Aunque no hubiéramos presentado todavía la primera regla para la evaluación de argumentos analógicos, saltaría a la vista que el primer ejemplo es un argumento inductivo fuerte, mientras que el segundo ejemplo es un argumento que roza el ridículo.

Ahora bien, no solamente podemos realizar esta afirmación, sino que estamos en condiciones de fundamentar nuestra evaluación. La marca de un automóvil, su modelo, su peso, su potencia, su antigüedad, son relevantes para determinar la cantidad de combustible que consume; en cambio, el color, los tapizados o los adornos, son absolutamente irrelevantes para determinar el consumo de gasolina de un automóvil. Es importante percibir que la evaluación no depende solamente de los enunciados que forman el argumento analógico. El conocimiento tácito sobre el funcionamiento de los automóviles resulta crucial. Esta dependencia que tienen los argumentos inductivos, en relación con la información contextual presupuesta en su formulación, es lo que hace tan difícil aislar un conjunto de reglas que permitan determinar con precisión, y sin lugar a dudas, su fuerza inductiva.

Segundo: Se debe considerar la mayor cantidad posible de propiedades relevantes.

Cuantas más propiedades se tomen en cuenta para establecer la semejaza entre las distintas entidades, mayor fuerza inductiva tendrá el argumento analógico. Esto no significa que se pueda establecer una relación numérica entre el número de propiedades semejantes a las que se aluden en las premisas y el grado de probabilidad de la conclusión. Pero es importante percibir que muchos argumentos por analogía au-

mentan su probabilidad inductiva, si se incrementa el número de propiedades que se utiliza para comparar las distintas entidades en juego. Tomemos como ejemplo el argumento relacionado con el consumo de gasolina del automóvil de González, que tiene la siguiente estructura:

a y *b* tienen las propiedades F_1, F_2, F_3, F_4 y F_5.

a tiene además la propiedad G.

Luego

b tiene también la propiedad G.

Las propiedades semejantes entre los dos automóviles *(a* y *b)*, a las cuales se alude en el argumento, son: la marca (F_1), el modelo (F_2), la antigüedad (F_3), el peso (F_4) y la potencia (F_5). Si pudiéramos considerar algunas propiedades relevantes más, podríamos aumentar la fuerza inductiva del argumento. Por ejemplo, si se afirmara también que Pérez y González conducen a la misma velocidad (F_6) y que utilizan el mismo tipo de carburante (F_7). Si se aumenta el número de propiedades relevantes utilizadas en la comparación, aumenta la fuerza inductiva del argumento por analogía. Es importante resaltar que esta regla alude al aumento en las propiedades *relevantes*. Si tomáramos el segundo ejemplo y aumentáramos la cantidad de propiedades irrelevantes para determinar el consumo de combustible de un automóvil –agregando la marca del equipo de música, el color del volante, el tipo de alfombras interiores, las pegatinas que adornan el cristal trasero, etc.– no lograríamos mejorar un ápice la fuerza inductiva de ese argumento analógico.

Tercero: Se debe comparar la mayor cantidad posible de entidades.

La cantidad de entidades que se comparan no resulta crucial en una analogía, pues a partir de la comparación con un solo objeto cuando la semejanza es muy relevante, se puede construir un argumento por analogía muy fuerte; pero, en muchos casos, el número de entidades comparadas puede hacer aumentar la fuerza inductiva de un argumento analógico en particular. Pensemos, nuevamente, en los argumentos que utilizamos para ejemplificar la regla anterior, que tenían la misma estructura:

a y *b* tienen las propiedades F1, F2, F3, F4 y F5.

a tiene además la propiedad G.

Luego

b tiene también la propiedad G.

Si consideramos el primero de ellos, aquel que posee la mayor fuerza inductiva, veremos que el grado de probabilidad de su conclusión se podría aumentar, si se constatara la existencia de las mismas propiedades, además de en el automóvil de Pérez, en tres o cuatro vehículos más. Si el primer ejemplo tuviera la siguiente estructura:

a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, y *b* tienen las propiedades F_1, F_2, F_3, F_4 y F_5.

a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 tienen además la propiedad G.

Luego

b tiene también la propiedad G.

sería un argumento por analogía inductivamente más fuerte, puesto que, al aumentar la cantidad de entidades que se comparan, aumenta la fuerza inductiva de la analogía, tal como indica la tercera regla. Pero pensemos también en el segundo argumento e imaginemos que pretendemos aumentar su fuerza inductiva agregando una gran cantidad de autos rojos, con tapizados de leopardo, muñequitos, etc., que tengan el mismo consumo de combustible por kilómetro recorrido. ¿Habríamos logrado ese objetivo transformando el segundo ejemplo en un argumento con una estructura como la que acabamos de presentar? La respuesta es no. En muchos casos, aunque aumentemos la cantidad de elementos que se tomen en cuenta para establecer entre ellos semejanzas, no mejoraremos la fuerza del argumento analógico.

Cuarto: Las entidades a comparar deben ser lo más variadas posible en sus propiedades no relevantes.

Con la diversidad de los casos que se comparan en un argumento por analogía, pasa lo mismo que con su cantidad. Cuanto más disímiles sean las entidades que se comparan en otras propiedades no relevantes para la analogía, mayor fuerza tiene el argumento, pues aumenta la probabilidad de que las semejanzas detectadas no se deban a meras coincidencias.

Pensemos nuevamente en el primer argumento del consumo de combustible. Si supiéramos, además, que los automóviles que se comparan se utilizan en distinto tipo de terrenos y con climas muy diversos, eso aumentaría el grado de fuerza inductiva que estaríamos

dispuestos a otorgar al argumento. Sin embargo, si supiéramos lo mismo en relación con el segundo argumento, eso no nos haría cambiar la evaluación negativa. Esto pone de manifiesto algo a lo que ya hemos hecho alusión anteriormente: la aplicabilidad y utilidad de las reglas que estamos proponiendo solo se pueden determinar caso por caso, teniendo en cuenta el contexto y el contenido de las premisas del argumento a evaluar.

Quinto: El conjunto de las propiedades negativamente relevantes debe ser lo más pequeño posible.

Decimos que la propiedad F es negativamente relevante en relación con la propiedad G, cuando la presencia de F disminuye la posibilidad de que G esté presente al mismo tiempo. El conjunto de las propiedades negativamente relevantes es un subconjunto de las propiedades, que hace que las entidades que se pretende comparar sean distintas. Pero, a diferencia de aquellas que solo aumentan la variedad de los casos considerados, las propiedades negativamente relevantes influyen en la fuerza del argumento, pues disminuyen la posibilidad de que a partir de las propiedades semejantes se pueda apoyar la existencia de la propiedad a inferir en la conclusión. Por ejemplo, en el primer argumento del consumo de combustible, si además de las cinco propiedades que tienen en común el automóvil de Pérez y el de González, supiéramos que Pérez conduce a 30 kilómetros por hora en promedio, mientras que González viola permanentemente todos los límites de velocidad, esta propiedad negativamente relevante haría disminuir la fuerza inductiva del argumento. Dado que la velocidad a la que se conduce un automóvil es una propiedad relevante para determinar su consumo de combustible, y que no se encuentra en el conjunto de las propiedades semejantes, sino en aquel con el cual se establecen diferencias entre los dos casos, dicha propiedad constituye una propiedad negativamente relevante. La regla quinta establece que, cuanto mayor sea el número de propiedades negativamente relevantes que diferencien a las entidades que se comparan en un argumento por analogía, menor será el grado de fuerza inductiva que cabe atribuirle. Y a la inversa, cuanto menor sea la cantidad de propiedades negativamente relevantes, mayor será el grado de probabilidad que cabe atribuirle a la conclusión de un argumento analógico. Retomemos el ejemplo de la salida al cine:

La lista de Schindler es una película y la dirigió Spielberg.

El imperio del sol es una película y la dirigió Spielberg.

Inteligencia artificial es una película y la dirigió Spielberg.

La lista de Schindler y *El imperio del sol* nos gustaron mucho.

Luego

Inteligencia artificial también nos gustará mucho.

Si agregamos que tanto *La lista de Schindler* como *El imperio del sol* gustaron mucho a nuestros amigos porque son películas basadas en hechos reales y ambientadas en la Segunda Guerra Mundial; mientras que *Inteligencia artificial* es una película de ciencia ficción basada en el cuento *Pinocho* y ambientada en un futuro indeterminado, la fuerza inductiva del argumento disminuiría. Según el grado de relevancia que tuvieran en la determinación del gusto de nuestros amigos, un conjunto de propiedades negativamente relevantes formado por dos propiedades, como en este caso, podría –incluso– acabar con el grado de probabilidad que poseía anteriormente el argumento analógico. Tener en cuenta esta regla puede ser de mucha utilidad cuando debemos rebatir un argumento por analogía.

Sexto: Cuanto más débil sea la conclusión de un argumento analógico, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

Esta regla refleja una característica común a todos los argumentos inductivos. Cuanto más específica es la conclusión, o cuando con mayor alcance se la pretende defender, menor será la fuerza inductiva del argumento con el que se la apoya. Y a la inversa, cuanto más se debilita la conclusión, mayor grado de probabilidad tiene la inferencia. En los argumentos por analogía esto puede apreciarse con claridad. Veamos el siguiente ejemplo:

El abuelo paterno de Juan García, su padre, el hermano de su padre, y el propio Juan García comparten las siguientes propiedades: tienen presión alta, ingieren una dieta alta en grasas, poseen un nivel alto de colesterol, no hacen ejercicio y fuman en exceso. El abuelo paterno de Juan García, su padre, el hermano de su padre, murieron de un ataque al corazón cuando tenían cincuenta y cinco años. Luego, Juan García morirá de un ataque al corazón a los cincuenta y cinco años.

La conclusión que se pretende apoyar con el argumento analógico es sumamente específica; no solo se detalla la enfermedad que desarrollará Juan García y se afirma que le causará la muerte, sino que, además, se especifica la edad en la que ocurrirá su deceso. Con independencia de la evaluación que podríamos hacer de este argumento, utilizando algunas de las cinco reglas presentadas hasta ahora, podemos afirmar que si debilitáramos la conclusión, la escasa fuerza inductiva de este argumento aumentaría de manera considerable. Si en lugar de la conclusión *Juan García morirá de un ataque al corazón a los cincuenta y cinco años*, defendiéramos esta otra: *Juan García padecerá una enfermedad cardiaca después de los cincuenta años*, la fuerza inductiva de este argumento analógico sería muchísimo mayor que la que tiene en su forma actual.

Resumiendo, estas son las seis reglas para evaluar *argumentos por analogía*:

AN1: las propiedades semejantes en las entidades que se comparan deben ser relevantes para la propiedad que se infiere en la conclusión.

AN2: se debe considerar la mayor cantidad posible de propiedades relevantes.

AN3: se debe comparar la mayor cantidad posible de entidades.

AN4: las entidades a comparar deben ser lo más variadas posible en sus propiedades no relevantes.

AN5: el conjunto de las propiedades negativamente relevantes debe ser lo más pequeño posible.

AN6: cuanto más débil sea la conclusión de un argumento analógico, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

La reconstrucción de argumentos por analogía, paso previo para poder aplicar muchas de estas reglas, es una actividad que exige, por lo general, incorporar mucha información tácita. En muchos casos, esta información puede ocupar largos párrafos –imagínense teniendo que explicar la evaluación que hicimos de argumento analógico sobre el consumo de combustible del auto de González a alguien que desconozca totalmente el funcionamiento de los automóviles–. En otras ocasiones, esta información solamente está disponible para aquellos

que conozcan las leyes causales que rigen en las distintas áreas en las que se puede formular un argumento analógico. Por eso, la reconstrucción y la evaluación de argumentos inductivos y, en especial, de los argumentos por analogía, resulta en muchas ocasiones una actividad sumamente compleja.

4.3 *Ejercicios*

1. En cada uno de los argumentos siguientes analice si la generalización hecha es fuerte o débil y por qué. En caso de que sea débil, ¿es posible que haya alguna premisa implícita que lo haga fuerte?
   A. En un estudio de 5.000 personas con mascotas, las que tienen perros expresaron alta satisfacción con sus mascotas y con sus propias vidas. Así que los que tienen perros están más satisfechos con sus mascotas y con su propia vida.
   B. De los consumidores encuestados el 72% dijo que le gustaba "mucho" el nuevo color verde de los carros marca Yoda. Así que al 72% de los posibles compradores también les gustará.
   C. Manuel le dice a María: La lanolina es excelente para tus manos; deberías usarla. Es lo que tienen las ovejas naturalmente. ¿Cuántas ovejas has visto con patas secas y arrugadas?
   D. ¿Cuál es la primera pregunta que debe hacerle María a Manuel para refutarle el argumento?
2. Construya un argumento inductivamente fuerte, y uno inductivamente débil.
3. Transforme el argumento inductivamente débil que puso como ejemplo en el ejercicio anterior en un argumento con mayor fuerza inductiva, agregándole algunas premisas.
4. Construya un argumento por enumeración simple de muestra a población, en el campo de su disciplina o profesión.
5. Construya un argumento por enumeración simple de muestra a muestra, en el campo de su disciplina o profesión.

6. Reconstruya los siguientes argumentos por analogía, empleando el esquema presentado:

   A. El asesinato de la Sra. K fue cometido por la noche, previo abuso sexual; el autor dejó el muñeco de un pulpo negro sobre el cuerpo, y fue cometido por Juan Pérez. El asesinato de la Sra. M fue cometido por la noche, previo abuso sexual, y el autor dejó el muñeco de un pulpo negro sobre el cuerpo. No cabe ninguna duda de que el asesinato de la Sra. M fue cometido por Juan Pérez.

   B. Según lo establecido en la sentencia K-22, una demanda por daños físicos puede ser continuada por los herederos a la muerte del demandante. En el caso que nos toca resolver se trata de determinar si una demanda por difamación puede ser continuada por los herederos del difamado. Si una demanda por daños físicos puede sobrevivir al demandante, también puede hacerlo una demanda por daños morales. Por lo que resuelvo que, en este caso, la demanda puede ser continuada por los herederos del demandante.

7. Explicite la estructura de los siguientes argumentos por analogía y evalúe su fuerza inductiva:

   A. Se ha sostenido que las películas de cine no están protegidas por el principio que establece la libertad de expresión, pues el negocio de su producción, distribución y exhibición a gran escala genera ganancias privadas. No podemos estar de acuerdo con esta posición. Los libros, periódicos y revistas se venden en este país para generar ganancias y eso no los convierte en una forma de expresión que no esté protegida por el principio que establece la libertad de expresión. No existe ninguna razón para considerar que las acciones que buscan la obtención de ganancias deban tener efectos diferentes en el caso de las películas de cine (Corte Suprema de los EE. UU., Burstyn v. Wilson, 1952).

8. Considere el siguiente argumento:

   Un grupo de apoyo a los derechos de los homosexuales solicita permiso para realizar un desfile a través de una ciudad con una alta proporción de fundamentalistas. El alcalde niega el permi-

so alegando la posibilidad de que se produzcan actos de violencia, y la existencia de dos casos previos en los que rechazó un permiso similar. En uno, un grupo neonazi solicitaba permiso para desfilar en un poblado habitado mayoritariamente por judíos. En el segundo, el Klu Klux Klan quería desfilar a través de un barrio negro. Los grupos de apoyo a los derechos de los homosexuales alegaron que se estaba violando su derecho a la libertad de expresión.

A. Construya dos argumentos por analogía con distinta fuerza inductiva para apoyar la misma conclusión: uno fuerte y otro débil.

B. Construya dos argumentos por analogía con distinta fuerza inductiva para apoyar la misma conclusión: uno fuerte y otro débil, y en los que la variación de su fuerza dependiera de la cantidad de propiedades semejantes tenidas en cuenta.

C. Construya dos argumentos por analogía con distinta fuerza inductiva para apoyar la misma conclusión: uno fuerte y otro débil, y en los que la variación de su fuerza dependiera de la cantidad de las entidades comparadas.

D. Construya dos argumentos por analogía con distinta fuerza inductiva para apoyar la misma conclusión: uno fuerte y otro débil, y en los que la variación de su fuerza dependiera de la variedad de las entidades comparadas.

CAPÍTULO 5

Falacias

1. ¿Qué es una falacia?

Uno de los temas centrales de la lógica informal es el de las falacias, argumentos que tienen la apariencia de buenos, que pueden ser convincentes, pero que en realidad contienen errores de razonamiento. Fue Aristóteles el primero en hacer un estudio sobre las falacias; las llamaba "razonamientos desviados" en el texto *Sobre las refutaciones sofísticas*.[1] A pesar de haber sido un tema corriente en la antigua Grecia, este estudio se "perdió" para la Europa occidental por varios siglos y fue redescubierto hacia el siglo XII, cuando se comenzó a introducir cursos de lógica en las nacientes universidades. Pero Petrus Ramus en el siglo XVI atacó a Aristóteles y consideró que el tema de las falacias no hacía parte de la lógica, pues esta se ocupaba de los razonamientos correctos y no de los que no lo son. Algunos de sus discípulos continuaron estudiando el tema; sin embargo en el siglo XIX, los lógicos matemáticos, comenzando por Boole, nuevamente desecharon el tema como parte de la lógica. Así el tema de las falacias no aparecerá en los libros de lógica matemática desde entonces.[2] El interés por el tema reaparece en los años sesenta simultáneamente con el interés por la nueva retórica y la lógica informal.

Actualmente encontramos numerosos textos dedicados al tema. Uno de ellos, en cual se tratan más de cien falacias, es el de Hackett,

1 Aristóteles, *Tratados de Lógica (Organon)*, tomo I, Biblioteca Clásica Gredos, Madrid, 1988, pp. 311-382.

2 Hamlin C. L., *Fallacies*, Vale Press, Newport News, 1970, pp. 9-10.

Historian's Fallacies;[3] también la página www.fallacyfile.org, en la cual hallamos un centenar de falacias con nombres que van de la A a la Z. Y aunque no existe una teoría acerca de las falacias, como sí la hay sobre la deducción, las falacias son un tema de gran interés en la teoría de la argumentación, el razonamiento crítico y la lógica informal. Se clasifican por tipos, según sea el tipo de error que se comete.[4] Como no hay unanimidad en la clasificación de las falacias, en este capítulo escogeremos algunos casos, los que aparecen con más frecuencia en los textos que tratan este tema. Boyd[5], por ejemplo, establece un criterio básico para cualquier argumento:

> Todos los argumentos deben ser claros, relevantes, y consistentes.
>
> Cualquier falla en uno de estos aspectos conduce a una falacia.

Un tipo son las llamadas *falacias formales*, argumentos deductivos inválidos por su misma forma. Otro tipo de falacias ocurre por falta de claridad en el lenguaje utilizado: se usan palabras u oraciones con sentidos diversos a través del mismo texto. También ocurren falacias por la falta de claridad en el razonamiento mismo, premisas no confiables, falsas, o no debidamente sustentadas. Otro tipo de falacias ocurren cuando quien argumenta soporta sus tesis con argucias como la intimidación del interlocutor. Ahora bien, si las premisas conllevan una contradicción, se falta al tercero de los criterios de Boyd; la inconsistencia en un argumento, por lo general, se entiende como una falla lógica grave.

El estudio de las falacias nos permite evitarlas o refutarlas cuando nos enfrentemos a una de ellas. Es importante anotar que para refutar un argumento (un razonamiento) no basta con negar la conclu-

3 Hackett Fisher David, *Historian's fallacies. Toward a logic of historic al thought*, Harper Perennial, New York, 1970.

4 Uno de los trabajos clásicos desde esta nueva perspectiva es el de C. L. Hamlin, ob. cit.

5 Boyd Robert, *Critical reasoning and logic*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Yersey, 2003, p. 53.

sión; hay que argumentar por qué la conclusión no es consecuencia de las premisas.

2. Falacias formales o estructurales

Las falacias que presentamos a continuación son argumentos inválidos, y se cometen con muchísima frecuencia, entre otras razones porque tienen una forma muy similar a la de ciertos argumentos válidos, a ciertas reglas de inferencia.

a) Afirmación del consecuente

Si P entonces Q
Q
Por lo tanto, P

EJEMPLO:

Si Juan consigue un préstamo del banco, compra un carro. Juan compró carro. Luego, hizo un préstamo en el banco.

ANÁLISIS: En el capítulo 3 mostramos por qué este argumento es inválido. Ahora bien, este argumento es una falacia que cometemos al no pensar que Juan pudo haber comprado el carro consiguiendo el dinero por otro medio, por ejemplo, con un préstamo de un familiar o habiéndose ganado la lotería. Así que, del hecho de que Juan haya comprado carro, no se puede deducir que haya hecho un préstamo en el banco.

b) Negación del antecedente

Si P entonces Q
No P
Por lo tanto, No Q

EJEMPLO:

Si Juan consigue un préstamo del banco, compra un carro. Juan no consiguió el préstamo en el banco, luego Juan no compró carro.

ANÁLISIS: Como en el caso anterior, vale la misma reflexión; es posible que Juan haya comprado el carro con un préstamo de un familiar o con la lotería que se ganó. Esta falacia la cometemos permanentemente, pues con frecuencia usamos la condicional en el sentido de equivalencia de proposiciones, así que la negación de la una implica necesariamente la negación de la otra. El hecho de que sea una falacia muy común, no la convierte en argumento válido y hay que estar muy alerta para no cometerla.

c) Mal manejo de "todos"

Todos los A son B	Todos los A son B
a es B	Todos los A son C
Por lo tanto *a* es A	Luego, todos los B son C

EJEMPLOS:

1. Todos los perros son mamíferos. Chita es un mamífero, luego Chita es un perro.

   ANÁLISIS: Evidentemente el razonamiento es errado, si pensamos que Chita es la chimpancé que protagonizó las famosas películas de Tarzán.

2. Todos los perros son mamíferos. Todos los gatos son mamíferos. Luego todos los perros son gatos.

   ANÁLISIS: Evidentemente las premisas son verdaderas y la conclusión falsa.

d) Mal manejo de "algunos"

Algunos A son B

Algunos B son C

Por lo tanto algunos A son C

EJEMPLO:

Algunos boxeadores son negros. Algunos cartageneros son negros. Luego algunos cartageneros son boxeadores.

ANÁLISIS: En este ejemplo tenemos que todas las proposiciones involucradas en el argumento son verdaderas, pero esto no garantiza, como vimos en el capítulo 2, la validez del argumento. Es fácil encontrar un argumento con la misma forma, con premisas verdaderas y conclusión falsa, que nos sirva de prueba de la invalidez del argumento inicial. Por ejemplo, consideremos el siguiente: Algunos hombres son colombianos, algunas mujeres son colombianas; luego, algunos hombres son mujeres.

e) Mal manejo de "ninguno"

Todos los A son B
Ningún C es A
Luego
Ningún C es B

EJEMPLO:

Todos los perros son mamíferos. Ningún perro es gato. Luego, Ningún gato es mamífero.

ANÁLISIS: Claramente el ejemplo dado muestra que quien hace este tipo de razonamientos comete una falacia; las premisas son verdaderas y la conclusión falsa.

f) Inconsistencia

Se comete la falacia de inconsistencia cuando las premisas son contradictorias; esto es, una de ellas afirma A y la otra afirma No A, o se llega a una conclusión que contradice alguna de las premisas. Con frecuencia no es fácil detectar este tipo de falacia en argumentos muy largos, pues las premisas que se contradicen pueden estar separadas por otras proposiciones o inclusive por argumentos dentro del argumento principal. Los políticos son expertos en cometer este tipo de falacias de manera sutil. Su lenguaje es vago e impreciso, y ante cualquier reclamo de su inconsistencia encuentran una forma de no asumir su error. Su discur-

so, en campaña por ejemplo, prometerá unas cosas que al ser elegido seguramente no cumplirá. O, dependiendo del auditorio, sostiene una afirmación y en otro auditorio una que la contradice. Kahane[6] reconoce tres subtipos de inconsistencia: las que se cometen en el tiempo, las que se cometen cuando hay inconsistencia entre las afirmaciones y las acciones y las que se cometen en las organizaciones cuando dos individuos distintos la representan y entre ellos se contradicen.

EJEMPLOS:

1. Juan es más alto que Pablo, Pablo es más alto que Luis, Luis es más alto que Juan, luego Luis es más alto que Pablo.

   ANÁLISIS: Las premisas llevan a concluir una afirmación contradictoria con las premisas. Las premisas mismas son contradictorias (inconsistentes), no pueden ser verdaderas simultáneamente.

2. Si el contrato es válido, Horacio es el responsable. Si Horacio es el responsable, irá a la bancarrota. Pero si el banco le hace un préstamo, no se quebrará económicamente. De hecho, el contrato es válido y el banco le hará un préstamo.

   ANÁLISIS: Las afirmaciones anteriores son inconsistentes. Como se afirma que el contrato es válido se deduce de la primera afirmación que Horacio es responsable (por MP). Ahora bien, con esta conclusión y la segunda afirmación nuevamente (por MP) tenemos que **Horacio irá a la bancarrota**. Pero, por otro lado, también se afirma como un hecho que el banco le hará un préstamo, lo que garantiza (también por MP) que **no irá Horacio a la bancarrota**. Así que las afirmaciones anteriores nos llevan a una contradicción.

6 Kahane Howard, 1995, *Logic and contemporary rhetoric*, Wadsworth, Australia, pp. 43-49.

3. Falacias materiales o informales

A) *Falacias de irrelevancia (atinencia)*

Este tipo de falacias se comete cuando las premisas no son suficientes para llegar a la conclusión. Las causas para esa insuficiencia son múltiples. Es una de las categorías en las que encontramos más subtipos, como veremos a continuación, ya que en realidad cualquier falacia cae en este grupo.

a) Apelación a la ignorancia (Argumentum ad ignorantia)

Se comete la falacia de apelación a la ignorancia cuando se da como razón para una conclusión la falta de conocimiento o la ignorancia de algo. La forma general de esta falacia es *Como no sabemos que P es el caso, concluimos que No P*, o *Como no sabemos que No P es el caso, concluimos que P.*

EJEMPLOS:

1. Desafortunadamente en nuestro país se comete esta falacia con frecuencia cuando afirmamos: Como no hay evidencias de que X esté vivo, debe estar muerto. O, como no hay evidencias de que X esté muerto, entonces está vivo.
2. No hay pruebas que permitan afirmar que no hay vida en otra galaxia. Por lo tanto, hay vida en otra galaxia. O en su otra variante: No hay pruebas que permitan afirmar que hay vida en otra galaxia. Por lo tanto, no hay vida en otra galaxia.

En el texto que citamos a continuación en extenso, Peña y Bonorino[7] hacen una larga reflexión sobre cómo se maneja este tipo de falacias en el contexto judicial, ya que es bien conocida la frase: *Todo el mundo es inocente mientras no se pruebe lo contrario,* que debe ser manejada muy cuidadosamente por jueces y magistrados.

En el contexto judicial existe un principio básico que obliga a considerar inocente a un sujeto acusado de cometer un delito, si no se puede probar su culpabilidad. El argumento, en estos ca-

7 Peña Ayazo Jairo Iván y Bonorino Pablo Raúl, ob. cit., pp. 105-107.

sos, parece ser muy similar a la falacia que estamos analizando: "Como no hay pruebas suficientes para afirmar que has cometido un delito, entonces debemos concluir que eres inocente." Pero en los casos en los que se aplica el principio procesal de inocencia, debemos hacer un análisis más cuidadoso, antes de sostener que los jueces utilizan falacias cada vez que rechazan una acusación por falta de pruebas suficientes. Estos típicos argumentos judiciales se pueden interpretar de dos maneras diferentes:

A. No hay pruebas que permitan afirmar que el sujeto K ha cometido abusos contra menores de edad en su rancho. Por lo tanto, el sujeto K no ha cometido abusos contra menores de edad en su rancho.

B. No hay pruebas que permitan afirmar que el sujeto K ha cometido abusos contra menores de edad en su rancho. Por lo tanto, el sujeto K debe ser considerado jurídicamente inocente de la acusación de haber cometido abusos contra menores de edad en su rancho.

Si los argumentos judiciales que se formulan en aplicación del principio de inocencia se entienden de esta forma, entonces estamos en presencia de una clara falacia de apelación a la ignorancia. Pues, de la falta de pruebas para apoyar la verdad del enunciado que afirma que K cometió abusos contra menores de edad, no se puede inferir que no los haya cometido; esto es, que el enunciado que dice que "K ha cometido abusos contra menores de edad" sea falso. Pero los argumentos judiciales no son de este tipo, pues el juez no pretende afirmar como conclusión la verdad o la falsedad del enunciado que describe la conducta del imputado, sino que el enunciado que defiende como conclusión alude al estatus procesal que cabe atribuirle en virtud de la prueba recolectada en el proceso. El argumento utilizado, en esos casos, se asemeja a la segunda interpretación posible y, por ello, no se puede considerar una falacia de apelación a la ignorancia. Esto queda en evidencia de manera más clara cuando completamos la reconstrucción, al incorporar la premisa tácita –el principio procesal de inocencia–: *Si no hay pruebas que permitan afirmar que el imputado ha cometido el delito de que se le acusa, entonces debe ser considerado jurí-*

dicamente inocente, con lo cual el argumento queda reconstruido de la siguiente forma:

> No hay pruebas que permitan afirmar que el sujeto K ha cometido abusos contra menores de edad en su rancho. Si no hay pruebas que permitan afirmar que el imputado ha cometido el delito de que se le acusa, entonces debe ser considerado jurídicamente inocente. Por lo tanto, el sujeto K debe ser considerado jurídicamente inocente de la acusación de haber cometido abusos contra menores de edad en su rancho.

La conexión semántica entre las premisas y la conclusión se hace visible en esta reconstrucción completa. No estamos en presencia de la estructura que caracteriza a la falacia de apelación a la ignorancia. Esto no significa que, en muchos casos, algunos abogados, o incluso las partes, no incurran en ella al pretender derivar de una declaración procesal de inocencia una afirmación sobre la verdad o falsedad del contenido de la acusación. Michael Jackson, por poner un ejemplo reciente, fue declarado inocente de los cargos de abusos de menores que se le imputaban, por falta de pruebas suficientes. Esto tiene muchas consecuencias jurídicas fundamentales para la vida del cantante; la más importante de ellas es que no puede ser condenado y ha evitado pasar muchos años en la cárcel. Pero lo ocurrido en el juicio –esto es, la falta de evidencia que permitiera al jurado afirmar sin duda razonable que el contenido de la acusación era verdadera– no permite hacer ninguna afirmación sobre la verdad de dicho enunciado: no se puede decir ni que era verdad que abusaba de menores, ni que era mentira que lo hiciera. En caso de que alguien formulara alguna de estas opiniones, y pretendiera apoyarlas sólo sobre la base de las actuaciones procesales, incurriría en un caso flagrante de falacia de apelación a la ignorancia.

b) Apelación a la autoridad (Argumentum ad verecundiam)

En este tipo de falacia se apela a una autoridad no relevante para sustentar como premisa una conclusión. Una persona puede ser autoridad en un campo y no serlo en otro, y si damos como soporte la opinión de un experto en un área para sustentar una afirmación que no

es de su competencia, estamos cometiendo la falacia. En el caso de los avisos publicitarios esta falacia se comete con muchísima frecuencia. Vemos a un artista de la TV sosteniendo que tal o cual marca de dentífrico tiene las mejores propiedades para proteger nuestra dentadura. El uso de celebridades para convencer de la bondad de un producto es una estrategia publicitaria muy usada. Nos corresponde evaluar si le creemos o no.

En ciencia es común sustentar una prueba con base en una autoridad en el área. Pero la ciencia avanza y hay que tener mucho cuidado de que la autoridad continúe vigente y, obviamente, que la autoridad que se cita lo sea en el área específica en la cual se está argumentando. En Derecho, igualmente, la estructura judicial está hecha para que la máxima autoridad sea la que tome las decisiones en última instancia. Así, cuando sustentamos que algo debe ser de cierta manera porque así lo sentenció la Corte Constitucional, no estamos cometiendo una falacia.

Una variante de esta falacia es la que podemos llamar *Apelación al prestigio*.

EJEMPLOS:

1. Mi tío, que es un prestigioso oftalmólogo de la ciudad, me dijo que el abogado que está atendiendo mi demanda contra la empresa que me despidió está manejando mal el pleito.
2. Esta marca de dentífrico es muy buena pues Juan Pablo Montoya lo dice.

c) Apelación al pueblo (Ad populum)

En este tipo de falacia se sustenta una conclusión porque la mayoría lo cree así; se apela a la popularidad de una creencia, a la autoridad de la mayoría.

Dios existe porque la mayoría piensa que así es.

El mejor candidato para la alcaldía de Bogotá es X, pues las encuestas le dan un porcentaje mayor de aceptabilidad.

Hay que tener cuidado con este tipo de falacias porque no siempre que se apela a las mayorías se está cometiendo la falacia. En los

sistemas democráticos hay mecanismos para consultar al pueblo, y las decisiones se toman por lo que opina (vota) la mayoría. Naturalmente en estos casos no hay falacia.

d) Falsa causa

Esta falacia se presenta cuando se infiere una causa determinada para un evento y esta causa no es la propia.

EJEMPLO:

Las razones que adujo Bush para invadir Irak fueron que había armas nucleares. Luego se demostró que estas no existían. La causa real que nunca se expone parece ser la necesidad de controlar el petróleo que hay allí y que necesitan en los Estados Unidos.

B) *Apelación a las emociones*

Las tres falacias que siguen se pueden incluir en una categoría llamada *apelación a las emociones*. Se apela a los temores, debilidades o sentimientos de las personas para hacerles aceptar una conclusión. Políticos y publicistas son expertos en manipular las emociones de las personas para hacerles aceptar que una afirmación es verdadera.

a) Apelación a la piedad (Argumentum ad misericordiam)

Los profesores escuchamos con frecuencia este tipo de argumentos de estudiantes que están perdiendo una asignatura o no pudieron presentar un examen o una tarea en su debido momento. El profesor debe evaluar muy bien si las excusas dadas son pertinentes o no, ya que en muchas circunstancias fueron realmente razones de fuerza mayor las que impidieron que el estudiante presentara el examen. No es lo mismo cuando al final del semestre un alumno llega con una triste historia para justificar su mal desempeño académico. En el libro *El profesor* de Frank McCourt[8] encontramos unos buenos ejemplos de esta falacia; son justificaciones de los estudiantes o de los padres de familia por la

8 McCourt Frank, *El profesor*, Norma, 2006, pp. 107-108.

inasistencia del hijo al colegio o el no cumplimiento de una tarea. He aquí algunas:

1. Se tapó el retrete y tuvimos que bajar al Bar Kilkenny donde trabaja mi primo para usar el baño, pero también estaba tapado desde la noche anterior; no se imagina lo difícil que fue para mi Ronnie prepararse para ir a la escuela. Espero que por esta vez lo disculpe y no volverá a pasar.
2. Arnold no tiene la tarea porque ayer se estaba bajando del tren y se le cerró la puerta, y el tren le arrancó la cartera de la escuela. Le gritó al conductor, que le dijo cosas muy vulgares cuando el tren se alejaba. Hay que hacer algo.
3. El perro de su hermana se comió la tarea. ¡Ojalá se atragante!

b) Apelación a la fuerza (Ad baculum)

Esta falacia se comete cuando se usan distractores como gritar, manotear, o hasta amenazar, para sustentar una afirmación. Con frecuencia la usa el que se siente débil en la argumentación racional. No tiene razones suficientes para sustentar sus tesis, entonces apela a este tipo de tretas para convencer a su adversario o a un auditorio. Se comete más fácilmente en una argumentación oral que en un argumento escrito.

c) Contra el hombre (Ad hominem)

Se ataca al hombre y no al argumento. Esta falacia ocurre de maneras diferentes. La que propiamente se llama *abuso* es aquella en que directamente se ataca al argumentador, se lo descalifica por una u otra razón. Un segundo tipo es el *ad hominem circunstancial*; se comete cuando se descalifica el argumento por la falta de objetividad del argumentador, y se señala que el argumento refleja los intereses del argumentador. Un tercer tipo es el llamado *tu quoque*, o "tú también", en el cual se descalifica el argumento porque alguna vez el argumentador estuvo de acuerdo con el oponente. Quien descalifique a quien argumenta, por razones de raza, género, edad, etc., está cometiendo una falacia *ad homimen*.

4. Más falacias

A) *Círculo vicioso (petición de principio)*

En este tipo de argumento se acepta como premisa la verdad de la conclusión que se espera sustentar. Con frecuencia es difícil detectar este tipo de error, pues hay distintas maneras de expresar lo mismo.

EJEMPLO:

La Biblia es la palabra de Dios. La Biblia dice que Dios existe. Luego Dios existe.[9]

B) *Pregunta compleja*

En esta falacia se hace una pregunta de tal manera que lleva implícita la verdad de la conclusión. Según Copi, la pregunta compleja es, quizás, el recurso más socorrido del "periodismo amarillista". Su presencia siempre es sospechosa cuando va acompañada de un tajante "si" o "no".[10]

Un ejemplo que se usa con frecuencia es el siguiente: ¿Ha dejado usted de pegarle a su esposa? Si usted responde que Sí, implícitamente está aceptando que antes le pegaba, y si dice que No, está aceptando que aún le pega. ¡Es una pregunta malintencionada!

El referendo colombiano realizado en 2003 tenía varias preguntas complejas. Veamos solo una de ellas, la número 7:

7. Pérdida de investidura

P/: Para profundizar la campaña para la recuperación moral del Congreso y para castigar prácticas indebidas aún no contempladas en la Constitución, aprueba usted el siguiente artículo: En el artículo 183 de la Constitución se modifica un numeral y se adicionan tres.

Art. 183.- Los congresistas perderán su investidura:

1. Por la inasistencia, en un mismo período de sesiones y sin causa justificada, a diez reuniones, sean plenarias o de la respectiva Comisión Constitucional.

9 Ejemplo tomado de Capaldi Nicholas, *The art of deception*, Prometeus books, Amaersrt, New York, 1987, p. 114.

10 Copi I. M. y Cohen C., ob. cit., p. 131.

2. Por violación al régimen de financiación y publicidad de las campañas electorales, por negociación de votos, o por participar en prácticas de trashumancia electoral.
3. Por celebrar o ejecutar cualquier acuerdo para permitir el ingreso a la Corporación de quien deba sustituirlo, o por alegar como motivo para retirarse una incapacidad que se probare injustificada. En caso de acuerdo, las partes involucradas perderán la investidura.
4. Por gestionar o aceptar auxilios con recursos públicos, cualquiera que hubiese sido su forma de aprobación o ejecución.

Usted, al decir Sí, aceptaba todas las partes, y al decir No, aceptaba la negación de cada una de las partes. Sin embargo sabemos que la negación de una conjunción **no** es la conjunción de las negaciones. Luego, quienes hicieron la pregunta estaban induciendo a una falacia, pues no había forma de aceptar una parte de la pregunta y negar otra.

c) *Composición y división*

La falacia de *composición* se comete cuando se le adjudica al todo alguna propiedad que tienen las partes. Por ejemplo, cada gato tiene cuatro patas, luego la clase de los gatos tiene cuatro patas.

La falacia de la *división* se comete, por el contrario, cuando se adjudica a las partes una cualidad que tiene el todo. Por ejemplo, la Universidad Nacional es pública, por lo tanto cada uno de sus profesores o estudiantes es público. O, los carros de la fórmula 1 son veloces, luego el timón es veloz.

d) *El espantapájaros*

El "espantapájaros" es una falacia que hace honor a su nombre, pues ilustra de manera muy clara la naturaleza de la falacia. Imagine una pelea entre dos contrincantes, uno de los cuales es un espantapájaros y quien lo ataca proclama la victoria. Esta falacia se comete cuando se cambia o debilita la posición del adversario y se ataca la posición cambiada o debilitada.

EJEMPLO:[11]

Para ser ateo tienes que creer con absoluta seguridad que no existe Dios. Para saber eso, tendrías que observar hasta el último rincón del universo y asegurarte que Dios no se manifiesta allí. Como es obvio que no lo has hecho ni puedes hacerlo, tu posición es indefendible.

E) *Falso dilema*

Una de las reglas de inferencia válida es la llamada demostración por casos, o dilema constructivo, expresada como sigue:

P o Q.
Si P entonces R.
Si Q entonces S.
Luego
R o S.

Esta regla se convierte en falacia cuando R es igual o equivalente a S, y está claro que no solo hay dos posibilidades en juego sino hay por lo menos una tercera que no llevaría a la conclusión R.

EJEMPLO:

Los ciudadanos son buenos o malos. Si son buenos no son necesarias las leyes para detener el crimen, y si son malos las leyes no sirven para detener los crímenes. Por lo tanto, las leyes no son necesarias o no sirven para detener los crímenes.[12]

5. Falacias de ambigüedad

Este tipo de falacias se comete cuando se hace un mal uso del lenguaje, debido a la ambigüedad de las palabras o de las oraciones, que son usadas con diverso sentido a través del razonamiento. Las más comunes son las siguientes:

11 Falacias y errores de lógica. En: http://www.geocities.com/ateologia2001/falacias1.html#espantapajaros

12 Kahane, ob. cit., p. 50.

A) *Acento*

Esta falacia se comete cuando se cambia el sentido de una oración al hacer el acento en una de sus palabras. Se comete igualmente cuando en un argumento se usan artificios para destacar una premisa o, por el contrario, se debilita su presencia. En avisos publicitarios este tipo de argucias se usa con frecuencia: se destaca la promoción y con un asterisco se hace una llamada, para una nota que tiene las restricciones y es difícil de leer. O en las pólizas de seguros, la llamada "letra menuda" contiene puntos substanciales del contrato que no se destacan en los puntos "centrales" de la póliza.

EJEMPLOS:

Revise el periódico de hoy, sí de hoy, día en que lee este texto, y encontrará múltiples ejemplos en los que las restricciones de una promoción aparecen en una letra tan pequeña ¡que se requiere lupa!

B) *Anfibología*

Esta falacia se comete cuando las afirmaciones que componen las premisas no tienen un significado unívoco; son ambiguas por la forma como se enuncian, por mala sintaxis o mala puntuación. Por ejemplo: Se venden guantes para señoras de seda.

Veamos el siguiente ejemplo cometido por historiadores del siglo XIX, citado por Hacket:[13]

> Henry Cabot Lodge y Henry Adams citaron equivocadamente una carta de Stephen Higginson, un federalista de Nueva Inglaterra, a Timothy Pickering (coronel, senador y representante de los Estados Unidos), sobre el tema de la desunión, en los siguiente términos:
>
> He visto sus cartas a Mr. Cabot y Mr. Lyman sobre la separación, la cual es muy importante y delicada, considerada en abstracto. Nosotros estamos de acuerdo en que no hay duda de que es deseable.
>
> Pero el manuscrito en realidad decía:

13 Hacket, ob. cit., p. 268.

> He visto sus cartas a Mr. Cabot y Mr. Lyman sobre la separación, la cual es muy importante y delicada. Considerada en abstracto, nosotros estamos de acuerdo en que no hay duda de que es deseable.

Los cambios de puntuación hacen aparecer a Higginson más favorable a la desunión de lo que realmente era.

c) *Equivocación*

Esta falacia se comete cuando se usa una misma palabra con sentidos diferentes.

EJEMPLOS:

1. Abortar es inhumano. Luego quien aborte no es humano.
2. Las leyes pueden ser revocadas por el Congreso. La ley de la gravedad es una ley. Por lo tanto, la ley de la gravedad puede ser revocada por el Congreso.

6. Falacias estadísticas

Cada día la estadística juega un papel más importante en la sociedad. Se usa especialmente cuando no podemos tener evidencia directa de ciertos acontecimientos, como en el caso de la predicción del estado del tiempo. Cada día recibimos una "avalancha" de datos estadísticos por los medios de comunicación. Las encuestas se han convertido en una herramienta indispensable para campañas políticas y publicitarias. También la estadística se ha convertido en una herramienta fundamental en investigaciones científicas en los más diversos campos de las ciencias sociales, la medicina, la biología, la física, la meteorología, etc.; tiene técnicas especiales basadas en la matemática y cuando se usa rigurosamente permite obtener resultados con un alto grado de confiabilidad. Nuestro propósito en este apartado es presentar al lector algunos tipos de malos usos de la estadística para que esté alerta y no se deje convencer fácilmente por los números que le presentan, particularmente en los medios de comunicación, o por personas inescrupulosas que

quieren aprovecharse del impacto que usualmente tienen los números en el común de las personas.

Para empezar, algunas nociones básicas. El grupo de cosas, personas, objetos que se van a estudiar se llama *población*, y la porción que se va a examinar directamente, *muestra*. Cuando se hace una inferencia sobre toda la población basados en los resultados obtenidos sobre la muestra estamos haciendo una *inferencia estadística*. Uno de los puntos centrales para que la inferencia sea correcta, es que la muestra no esté sesgada. Se puede sesgar, al no ser representativa la muestra, por diferentes razones, como veremos.

A) *Muestra pequeña*

Una de las falacias que se cometen con la estadística es la de tomar una muestra muy pequeña para hacer un estudio determinado. Por ejemplo, tomar como muestra 200 o 300 estudiantes de nivel medio en Colombia para hacerles una encuesta sobre violencia en los colegios. Otra forma de cometer esta falacia es usar porcentajes para presentar ciertos datos cuando la población es muy pequeña. Supongamos que se anuncia que el 25% de muertes por accidentes de tránsito aumentó en una población de un año al otro. Cuando se miran las cifras resulta que pasaron de 4 a 5.

B) *Muestra no representativa*

Esta falacia se comete cuando la muestra seleccionada no es *representativa* de la población que se va a estudiar. Si, por ejemplo, se quiere saber sobre las preferencias de la gente respecto a un determinado candidato a la presidencia, y se excluye un territorio que se sabe está apoyando a otro candidato.

C) *Estadísticas cuestionables*

En un anuncio de prensa en los Estados Unidos salió la siguiente propaganda relativa a una marca NN de carros:

> Más del 95% de los autos registrados de la marca NN en los últimos 11 años aún están en servicio.

La verdad es que el 75% de las ventas de ese tipo de carro se hicieron en los últimos cinco años.[14]

Algunas recomendaciones para evitar las falacias estadísticas son fijarse muy bien en la compañía, la empresa, la persona o personas que hacen el estudio; se deben dar los datos con los que trabajaron: número de personas encuestadas, fecha del estudio, margen de error, por ejemplo. Es relevante saber cuál es el propósito del estudio, y por quién y cómo es presentado.

7. Ejercicios

1. Determine si ocurre o no una falacia en los siguientes argumentos. En caso afirmativo clasifíquela, esto es, explique qué tipo de falacia encuentra.

A) Juana: El aborto es un asesinato. Por lo tanto es un error.

Luis: No es un asesinato porque un feto no es un ser humano.

Juana: Miremos en el nuevo diccionario médico que compraste; estoy segura que allí dice si un feto es un ser humano o no.

Luis: Buena idea, esto soluciona el argumento.

B) Juana: Las mujeres blancas son más irresistibles que las negras.

Luis: ¿Qué te hace pensar en eso?

Juana: Son violadas con más frecuencia que las negras.

Luis: ¿Cómo lo sabes?

Juana: Es lo que dice la última encuesta del Centro Nacional de Consultoría.

C) Hacia 1750 los conocimientos de la humanidad se habían doblado con respecto a los que había al comienzo de la era cristiana. Se doblaron nuevamente hacia 1900 y nuevamente hacia 1950. Y de nuevo se doblaron para 1965. La humanidad está obteniendo conocimientos a una rata de crecimiento realmen-

14 Ejemplo tomado de Iván Castro, *El arte de razonar*, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2003, p. 116.

te atortolante, lo que significa que se hace casi imposible para un individuo mantener el paso. Por lo tanto mantenerlo se convirtió en intelectualmente obsoleto.

D) Es un hecho conocido que la gente que cepilla sus dientes regularmente tiene menos caries y menos problemas de encías. Lo que usted hace cuando cepilla sus dientes es remover la placa bacteriana que se forma en dientes y encías. Cuando usted se cepilla, los científicos concluyen que usted evita las caries removiendo la placa. Así que usted puede olvidarse del calcio, el fluoruro y todo lo demás; cepíllese correctamente y diga adiós a las caries. Investigaciones recientes muestran que en las áreas de menores ingresos los niños tienen seis veces más caries que los niños de áreas de gentes con mayores ingresos. Así que los odontólogos piensan ahora que los niños pobres deben cepillarse como lo hacen los niños ricos.

E) Veintitrés millones de norteamericanos afirman que la venta de droga debe legalizarse. Veintitrés millones de personas no pueden equivocarse; por lo tanto ¡la droga debe legalizarse!

F) Una persona es libre de hacer todo lo que desee hacer, en cuanto no infrinja los derechos de los otros. La base de mi teoría es que ninguna persona tiene derecho a infringir los derechos de los demás.

G) La pena de muerte está bien en algunos casos. Un asesino suelto puede matar de nuevo. Esto justifica su muerte, pues la gente sufrirá de terror y miedo si lo dejamos suelto.

H) Luis: Te puedo demostrar que cinco es par e impar. ¿Apuestas?

Juana: Claro; soy suficientemente inteligente para no dejarme convencer por un razonamiento estúpido.

Luis: Bien, dos y tres son impar y par. ¿Correcto?

Juana: De acuerdo.

Luis: Cinco es tres y dos. ¿No es cierto?

Juana: Cierto.

Luis: Pues bien, si tres y dos son impar y par, y cinco es tres y dos, entonces se sigue lógicamente que cinco es par e impar.

Juana: Hmmmmm, tú eres un pillo.

i) En Nueva York hay más iglesias que en cualquier otra ciudad del mundo. Pero en Nueva York hay más crímenes que en cualquier ciudad del mundo. Por lo tanto hay que acabar con las iglesias en Nueva York.

j) Todo lo que no mata, engorda. Por lo tanto, lo que no engorda, mata.

Recapitulación

Los pasos del análisis de argumentos

1. Lea cuidadosamente el texto; busque las palabras claves que le indicarán si se trata de un texto argumentativo, o no.
2. Decida si es un argumento o no. Si lo es, señale las palabras indicadoras de premisas o de conclusión.
3. Encuentre el núcleo del texto, o argumento principal; en el caso en que haya más de un argumento en el mismo, subraye la conclusión principal.
4. Reconstruya el argumento.
   a) Identifique las premisas y la conclusión del argumento.
   b) Identifique las premisas explícitas que llevan a la conclusión principal, analice si tienen soporte dentro del argumento principal y conforman argumentos secundarios.
   c) Explicite las premisas que están implícitas.
   d) Es posible que la conclusión no esté explícita. Explicítela.
   e) Si hay premisas irrelevantes, innecesarias, ignórelas.
   f) Ponga el argumento en orden, esto es, primero las premisas y luego la conclusión, o primero la conclusión y luego las premisas.
5. Evalúe el argumento.
   a) Revise que las palabras tengan el mismo significado a través de todo el argumento.
   b) Analice si el argumento es válido o no. En caso de que sea válido, revise que las premisas sean verdaderas o por lo me-

nos plausibles. En caso de que alguna premisa sea falsa o no plausible, rechace el argumento.

c) Si el argumento es inválido, pero razonable, como es el caso de los argumentos inductivos, analice si el argumento es fuerte o débil, y justifique su apreciación con las reglas que se dan para estos casos.

d) Para rechazar un argumento, no basta con rechazar la conclusión.

e) Los argumentos se rechazan con razones. Aplíquese las reglas que utiliza para rechazar el argumento de otro. Sea claro y justo.

Con un ejemplo recapitularemos las reglas básicas en el análisis de un argumento. Nos servimos del Argumento ontológico de Anselmo de Canterbury para demostrar la existencia de Dios. Este argumento ha sido formalizado por Carmen García Trevijano en su libro *El arte de la lógica* y demostrado como válido. Para hacer la formalización, sin embargo, hay que analizar el texto y seguir los pasos 3 y 4 mencionados. Esto es, encuentre el núcleo del argumento, su conclusión principal y las premisas que lo soportan. Si las premisas están sustentadas explícitamente, hay que buscar las premisas que las soportan.

El texto

> Que Dios existe verdaderamente. Así, pues, ¡oh Señor!, tú que das la inteligencia de la fe, concédeme, en cuanto este conocimiento me puede ser útil, el comprender que tú existes, como lo creemos, y que eres lo que creemos. Creemos que encima de ti no se puede concebir nada por el pensamiento. Se trata, por consiguiente, de saber si tal Ser existe, porque el insensato ha dicho en su corazón: No hay Dios. Pero cuando me oye decir que hay un ser por encima del cual no se puede imaginar nada mayor, este mismo insensato comprende lo que digo; el pensamiento está en su inteligencia, aunque no crea que existe el objeto de este pensamiento. **Porque** una cosa es tener la idea de un objeto cualquiera y otra creer en su existencia. **Porque** cuando el pintor piensa de antemano en el

cuadro que va a hacer, lo posee ciertamente en su inteligencia, pero sabe que no existe aún, ya que todavía no lo ha ejecutado. Cuando, por el contrario, lo tiene pintado, no solamente lo tiene en el espíritu, sino sabe también que lo ha hecho. El insensato tiene que convenir en que tiene en el espíritu la idea de un ser por encima del cual no se puede imaginar ninguna otra cosa mayor, porque cuando oye enunciar este pensamiento, lo comprende, y todo lo que se comprende está en la inteligencia: y sin duda ninguna este objeto por encima del cual no se puede concebir nada mayor, no existe en la inteligencia solamente, **porque**, si así fuera, se podría suponer, por lo menos, que existe también en la realidad, nueva condición que haría a un ser mayor que aquel que no tiene existencia más que en el puro y simple pensamiento. **Por consiguiente**, si este objeto por encima del cual no hay nada mayor estuviese solamente en la inteligencia, sería, sin embargo, tal que habría algo por encima de él, conclusión que no sería legítima. Existe, **por consiguiente**, de un modo cierto, un ser por encima del cual no se puede imaginar nada, ni en el pensamiento ni en la realidad.

Lo que acabamos de decir es tan cierto, que no se puede imaginar que Dios no exista. **Porque** se puede concebir un ser tal que no pueda ser pensado como no existente en la realidad, y que, por consiguiente, es mayor que aquel cuya idea no implica necesariamente la existencia. Por lo cual, si el ser por encima del cual nada mayor se puede imaginar puede ser considerado como no existente, **síguese** que este ser que no tenía igual, ya no es aquel por encima del cual no se puede concebir cosa mayor, conclusión necesariamente contradictoria. Existe, por tanto, verdaderamente un ser por encima del cual no podemos levantar otro, y de tal manera que no se le puede siquiera pensar como no existente; este ser eres tú, ¡oh Dios, Señor nuestro!

Reconstrucción del argumento

La idea (definición de Dios): Creemos que eres un ser por encima del cual no se puede concebir nada mayor.

Hay que **convencer** al *insensato* de que Dios existe, pues este ha dicho en su corazón que Dios no existe.

Premisas

P1. La idea de Dios (según la definición dada) es concebible.

P2. Si una idea es concebible (por x) existe en la mente (de x), aunque no exista en la realidad.

P3. Una idea así (la de Dios) no puede existir solo en la mente (debe existir realmente).

Conclusión: Existe fuera de duda, y no solo en el entendimiento, sino también en la realidad, un ser por encima del cual nada se puede concebir. Y ese eres tú, Dios nuestro Señor.

Soporte de P1. Cuando (el insensato) me oye decir que hay un ser por encima del cual no se puede imaginar nada mayor, este mismo insensato comprende lo que digo; el pensamiento está en su inteligencia, aunque no crea que existe el objeto de este pensamiento

Soporte de P2 : Razonamiento por analogía

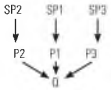
Cuando el pintor piensa de antemano en el cuadro que va a hacer, lo posee ciertamente en su inteligencia, pero sabe que no existe aún ya que todavía no lo ha ejecutado. Cuando, por el contrario, lo tiene pintado, no solamente lo tiene en el espíritu, sino sabe también que lo ha hecho.

Soporte de P3: Reductio ad absurdum

Si el ser por encima del cual nada mayor se puede imaginar puede ser considerado como no existente, síguese que este ser que no tenía igual,

ya no es aquel por encima del cual no se puede concebir cosa mayor, conclusión necesariamente contradictoria.

Estructura del argumento



Reconstrucción formal[1]

Simbolización

i: el insensato
Cxy: x concibe o imagina a y
Pxy: x existe en la mente o pensamiento de y
Cx:p: x concibe o imagina que p
C:p: se concibe o imagina que p
◊C:p: se puede concebir o imaginar que p
◊Cx:p: x puede imaginar o concebir que p
Ex: x existe realmente
Gxy: x es mayor (o más grande) que y

RA Regla anselmiana: Si de una serie de proposiciones A1, A2, …, An, se sigue una proposición contradictoria o absurda, y de todos los miembros de la serie se sabe que son ciertos excepto de uno de ellos Ai, puede deducirse ~Ai.

Definiciones

1. Ma: ∃z ◊ (C:Gzb) Hay una cosa tal que es posible concebir que es mayor que b.

1 Adaptado de García Trevijano, ob. cit., pp. 164-166.

$\exists$ z $\Diamond$(C:Gzb) premisa
Ma es la instanciación existencial de esa premisa

2. d: x~Mx : x ~ $\exists$z $\Diamond$ (C:Gzx) Una cosa tal que no es posible concebir otra mayor.
   $\exists$! x ~ $\exists$ z $\Diamond$ (C:Gzx) premisa
   d: instanciación existencial de esta premisa

Deducción por RAA

1. Cid	P (P1)
2. Cid $\rightarrow$Pd	P (P2)
3. Pd $\wedge$ ~Ed $\rightarrow$ $\Diamond$C:Ed	P (SP3)
4. Pd $\wedge$~Ed $\wedge$ $\Diamond$C:Ed $\rightarrow$ $\exists$zC:Gzd	P
5. Pd	MP 1, 2
6. ~Ed	P (Negación de la conclusión)
7. Pd $\wedge$ ~Ed	Adj. 5, 6
8. $\Diamond$C:Ed	MP 3, 7
9. Pd ~$\wedge$Ed $\wedge$ $\Diamond$C:Ed	Adj. 7, 8
10. $\exists$zC:Gzd	MP 4, 9
11. $\exists$zC:Gz(x~$\exists$zC:Gzx)	Sustitución de d por su definición, que contradice la definición de d.
12. ~~Ed	RA 6, 11
13. Ed	DN 13

Evaluación del argumento

Si aceptamos la reconstrucción formal de García Trevijano, el argumento es válido. Sin embargo esto no basta para aceptarlo; recordemos que hay que evaluar las premisas. Pues bien, este argumento ha tenido varias objeciones por parte de filósofos importantes como Tomás de Aquino y Kant; se le objeta que la existencia no es un predicado. En la lógica matemática la existencia es un cuantificador. En el caso de la prueba formal presentada puede observarse que como cuantificador fue usado en la prueba con el doble sentido de cuantificador, pero con la "intención" de que valiera como predicado en la definición de d.

Ejercicios

Analice cada uno de los argumentos que damos a continuación. Encuentre su estructura y valore el argumento de acuerdo con las reglas señaladas.

1. La energía en sus diferentes formas, desde el calor hasta la gasolina, desempeña un papel más importante en los presupuestos de las familias pobres que en los de las familias acomodadas. Esto se debe a que la energía se usa grandemente para satisfacer necesidades esenciales. Para las familias dentro del diez por ciento más bajo de ingresos, la energía constituye la tercera parte de sus gastos, mientras que para las familias que pertenecen al diez por ciento más rico, absorbe solamente el cinco por ciento de los gastos familiares. Por lo tanto, un brinco en los costos de los energéticos castigaría a los más pobres más severamente que a los más ricos. (Robert Heilbroner y Lester Thurow, *Five economic challenges*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1981, p. 123. Tomado de Copi, ob. cit.).
2. En algunos colegios ya empiezan a plantearse la necesidad de separar a niños y niñas en grupos diferentes, porque las relaciones se vuelven insostenibles por diferentes motivos, que incluyen la agresividad de las mujeres con los muchachos que reaccionan de manera violenta. Es un hecho que el recato que muchos adultos desearían en las niñas ha desaparecido, dando lugar a actitudes de liderazgo, iniciativa y comportamientos que se expresan en su inteligencia, afectividad y sexualidad, lo cual es muy alentador en lo que se refiere a la participación activa de la mujer en la sociedad.

   Algunos de estos cambios tienen relación con el desarrollo y la apropiación de una identidad femenina, que ha contado con el trabajo de varias generaciones de mujeres que han impulsado la reflexión y la reivindicación de sus derechos. Infortunadamente no ha habido un esfuerzo similar en torno a la construcción de la masculinidad, de modo que a veces pareciera que ser hombre en esta sociedad se ha vuelto una carga pesada y muy dura de sobrellevar para muchos niños y jóvenes que no saben exactamente cuál es su rol en una sociedad que parece

no ocuparse de ellos, de sus retos, de sus angustias y de sus necesidades en el proceso de crecimiento.

Este es un fenómeno que afecta de alguna manera a todos los hombres y desde luego a las mujeres que todavía quisieran compartir su vida emocional e intelectual con el otro sexo en los diferentes entornos sociales, laborales y familiares. Es preocupante que en el mundo escolar no parezca un tema de discusión y reflexión importante. Ya va siendo hora de preocuparse de nuestros niños y jóvenes hombres, de indagar sobre sus problemas, y ofrecerles algo diferente a una competencia despiadada o a vestir camuflados para defender la bandera de la patria. Los colegios tienen que pensar que hombres y mujeres son diferentes en muchas cosas y, por lo tanto, deben hallar la forma de ayudarles a convivir, a respetarse, a quererse y a complementar sus perspectivas. (Francisco Cajiao, La crisis de la masculinidad, *El Tiempo*, martes 13 de julio de 2004).

3. La reelección es, muchas veces, aspiración satánica para los gobernantes, sus amigos y aliados ocasionales. Unos y otros se miran en el espejo de las encuestas y las convierten en fuente del poder que detentan y desean conservar; las utilizan para legitimar sus aspiraciones y reformar la Constitución. Incurren en contradicciones que esperan que les sirvan para manipular primero al Congreso y, luego, a la opinión. Por eso no han podido defender, con argumentos serios y válidos, la reelección desde los puntos de vista filosófico, político e institucional, ni darse cuenta de que están proponiendo cambio sustancial del régimen vigente, la forma de gobierno y la vida política del país. (Jaime Castro, ¿Democracia de sondeo?, *El Tiempo*, martes 13 de julio de 2004).

Bibliografía

ALDISERT Ruggiero J., *Logic for lawyers. A guide to clear legal thinking*, National Institute for Trial Advocay, 1997.

ARISTÓTELES, *Retórica*, Alianza Editorial, Madrid, 2002.

ARISTÓTELES, *Tratados de lógica (Organon)*, Biblioteca clásica Gredos, 2 vols., Editorial Gredos, Madrid, 1988.

BALLARD J. G., *Super-cannes*, Minotauro, Barcelona, 2002.

BLANCHE Robert, *Le raisonnement*, Presses Universitaires de France, París, 1973.

BOYD Robert, *Critical reasoning and logic*, Prentice Hall, Upper Saddle River, N. Y., 2003.

CASTRO Iván, *El arte de razonar*, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 2003.

CEOLIN Norberto y otros, *Pensamiento crítico*, UADE, Buenos Aires, 2001.

COMESAÑA Juan Manuel, *Lógica informal, falacias y argumentos filosóficos*, Eudeba, Buenos Aires, 1998.

COPI I. M., COHEN C., *Introducción a la lógica*, Limusa, México, 1995.

COPI I. M. *Lógica simbólica*, Cecsa, México, 1998.

CORBETT Edgard, EBERLY Rosa, *The elements of reasoning*, Allyn and Bacon, Boston, 2000.

DA COSTA Newton C. A., *Os fundamentos da lógica*. Hucitec, Edusp, São Paulo, 1980.

DÍAZ Álvaro, *La argumentación escrita*, Editorial Universidad de Antioquia, Bogotá, 2002.

EPSTEIN Richard, *Critical thinking*, Wadsworth, Australia, 2002.

EPSTEIN Richard, *Five ways of saying "therefore"*, Wadsworth, Australia, 2002.

EPSTEIN Richard, *Science workbook for critical thinking*, Wadsworth, Australia, 2002.

EPSTEIN Richard, *The guide of critical thinking in economics*, Thomson, 2005.

ESTANY Anna, CASACUBERTA David, *Manual de prácticas de filosofía de la ciencia*, Crítica, Barcelona, 2000.

FISHER Alec, *The logic of real arguments*, Cambridge University Press, Cambridge, 2a. ed., 2004.

GARCÍA RESTREPO Luis E., *Lógica y pensamiento crítico*, Editorial Universidad de Caldas, Manizales, 2004.

GARCÍA TREVIJANO Carmen, *El arte de la lógica*, Tecnos, Madrid, 1993.

HAACK Susan, *Filosofía de las lógicas*, Ediciones Cátedra, Madrid, 1978.

HACKETT FISHER David, *Historian's fallacies*, Harper Perennial, New York, 1970.

HAMLIN C. L., *Fallacies*, Vale Press, New Port News, 1970.

HUFF Darle, *How to lie with statistics*, W. W. Norton and Co., 1993.

JOHNSON Ralph H., *The rise of informal logic*, Vale Press, New Port News, 1996.

KAHANE Howard, *logic and contemporary rhetoric*, Wadsworth, Australia, 1995.

KAHANE Howard, *Logic and Philosophy*, Wadsworth, Australia, 1986.

LANDES Davis S., *La riqueza y la pobreza de las naciones. Por qué algunas son tan ricas y otras tan pobres*, Crítica, Barcelona, 2000.

McCOURT Frank, *El profesor*, Norma, Bogotá, 2006.

PAULUS John Allen, *Pienso luego río*, Cátedra, Madrid, 1988.

PEÑA AYAZO Jairo Iván, BONORINO Pablo Raúl, *Argumentación judicial: construcción, reconstrucción y evaluación de argumentaciones orales y escritas*, Consejo Superior de la Judicatura, Sala Administrativa, Escuela Judicial "Rodrigo Lara Bonilla", Bogotá, 2006.

PERELMANN Ch., OLBRECHTS-TYTECA L., *Tratado de la argumentación*, Editorial Gredos, Madrid, 1989.

RINCÓN H. Margarita, *La lógica como herramienta vs. la lógica como disciplina*. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2006.

RUSSELL Bertrand, *Los problemas de la filosofía*, Labor, Barcelona, 1978.

SANGUINETI Juan José, *Lógica*. Libros de Iniciación Filosófica, Eunsa, Pamplona, 1985.

SISTER Miriam Joseph, *The Trivium*, Paul Dry Books, Philadelphia, 2002.

TOULMIN Stephen, *Cosmópolis*, Ediciones Península, Barcelona, 1990.

TOULMIN Stephen, *The uses of argument*, University Press, Cambridge, 2003.

VAN EEMEREN Frans H., GROTENDORST Rob, *Argumentación, comunicación y falacias*. Traducción al español de Celso López y Ana María Vicuña, Editorial Universidad Católica de Chile, Santiago, 2002.

WALTON Douglas N., *Informal logic*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

Anexos

Glosario

Antecedente La expresión que en una condicional (forma condicional) sigue inmediatamente al "si" y precede al "entonces" (precede al símbolo →).

Argumento Es una colección (conjunto, secuencia) de proposiciones, unas llamadas **premisas** que se ofrecen como soporte de otra proposición llamada **conclusión.**

Argumento (deductivamente) válido Es un argumento tal que, si las premisas son verdaderas, la conclusión necesariamente lo es.

Argumento correcto Es aquel que siendo válido tiene sus premisas verdaderas.

Argumento inductivamente fuerte Es un argumento en el que las premisas proveen una buena evidencia para la conclusión. Un argumento inductivamente fuerte puede tener premisas verdaderas y llegar a una conclusión falsa.

Argumentos inválidos Un argumento es inválido si y solo si siendo las premisas verdaderas la conclusión es falsa.

Bicondicional Proposición compuesta (forma proposicional) cuyo principal conectivo es "si y solo si" (↔). La bicondicional es verdadera si y solo si las dos partes que la componen tienen el mismo valor de verdad, y falsa en caso contrario. Véase tabla 2.

Cálculo de predicados Es la lógica que trata con la forma de las proposiciones atómicas, así como la de las proposiciones compuestas. También se llama Lógica de los Cuantificadores, ya que estudia las leyes lógicas que "manejan" los cuantificadores.

Cálculo proposicional Parte de la lógica que trata de los conectivos entre proposiciones, atómicas o compuestas, sin analizar la estructura interna de las atómicas.

Condicional Proposición compuesta (forma proposicional) cuyo principal conectivo es "si... entonces..." (→). La condicional es falsa si y solo si el antecedente es verdadero y el consecuente falso, y es verdadera en los demás casos. Véase tabla 2.

Conectivo proposicional Término o frase usado para formar una nueva proposición (forma proposicional) a partir de otra, o de otras dos. Los escogidos por el cálculo proposicional para su estudio son: "y" (∧), "o" (∨), "si... entonces..." (→), "si y solo si" (↔) y "no" (¬).

Conectivo veritativo-funcional Un conectivo proposicional es veritativo funcional si el valor de verdad de la proposición formada con él depende del valor de verdad de las proposiciones que la componen.

Conjunción Proposición compuesta (forma proposicional) cuyo principal conectivo es "y" (∧). La conjunción es verdadera si y solo si las dos partes que la componen son verdaderas, y es falsa en caso contrario. Véase tabla 2.

Consecuente Proposición (forma proposicional) que sigue al "entonces" (→) en una condicional.

Consistencia de premisas Un conjunto de premisas se dice consistente si pueden ser verdaderas simultáneamente; en caso contrario, se dicen *inconsistentes* o contradictorias.

Constante proposicional Letra mayúscula que se usa para nombrar, abreviar o simbolizar una proposición simple o compuesta en un lenguaje natural.

Constantes de predicados o relaciones Generalmente se usan las letras mayúsculas P, Q, R para indicar propiedades o relaciones acompañadas del número de términos necesarios. Por ejemplo: P(x), Q(x, y), R(x, y, z).

Constantes individuales Generalmente se usan las primeras letras del alfabeto, a, b, c, para denotar individuos particulares.

Contradicción Proposición o forma proposicional cuyo valor de verdad es siempre falso, independientemente del valor de verdad de las partes atómicas que la componen.

Cuantificador Burdamente hablando, un cuantificador es una expresión o un símbolo que nos indica cuántos individuos del universo del discurso satisfacen una determinada propiedad. En el cálculo de predicados se consideran solamente dos cuantificadores, "todos" y "algunos", los que se simbolizan ($\forall x$) o (x) el primero y ($\exists x$) el segundo, y son llamados respectivamente *cuantificador universal* y *cuantificador existencial.*

Disyunción Proposición compuesta (forma proposicional) cuyo principal conectivo es "o" ($\vee$). La disyunción es falsa si y solo si las dos partes que la componen son falsas, y es verdadera en los demás casos. Véase tabla 2.

Disyunción exclusiva Disyunción que excluye la posibilidad de ser verdadera cuando las dos proposiciones que la componen son verdaderas.

Dominio o Universo del discurso El contexto sobre el cual se desea trabajar y al cual se referirán las variables individuales.

Equivalencia lógica Tautología cuyo principal conectivo es la bicondicional ($\leftrightarrow$).

Forma de un argumento Es la forma o estructura de un argumento.

Forma proposicional Forma o expresión simbolizada de una proposición simple o compuesta.

Implicación lógica Tautología cuyo principal conectivo es la condicional ($\rightarrow$).

Instancia De una forma proposicional es una proposición obtenida reemplazando todas las variables en la forma proposicional por constantes proposicionales, de tal manera que toda ocurrencia de una variable sea reemplazada por una misma constante.

Ley lógica (del cálculo proposicional) Es una forma proposicional que es siempre verdadera. Es una tautología.

NOTA: Cada ley permite un acto de inferencia y se surte de una regla que afirma la legitimidad de ese acto. Las leyes permanecen en el

plano de la teoría y son susceptibles de verdad o falsedad. Una regla de inferencia es un enunciado normativo o imperativo, y es buena o mala. Las leyes están dadas en el lenguaje de la teoría, mientras que las reglas están dadas en el metalenguaje (en nuestro caso el español, al cual se le han añadido todos los símbolos del cálculo proposicional).

Negación Proposición compuesta cuyo principal conectivo es "no" (¬). La negación de una proposición es falsa si y solo si la proposición es verdadera, y es verdadera si y solo si es falsa. Véase tabla 1.

Proposición Palabra ambigua en castellano, que, dependiendo del contexto, puede significar: - Una expresión lingüística de la cual se puede afirmar que es verdadera o falsa. (Sentence) - Sentido o contenido de todas las oraciones que tienen el mismo significado. (Proposition)

Proposición compuesta o molecular Proposición (forma proposicional) que tiene por lo menos un conectivo.

Proposición simple o atómica Proposición (forma proposicional) que no contiene ningún conectivo ni ningún cuantificador.

Prueba de un argumento Serie de proposiciones o formas proposicionales tal que cada miembro de la serie es una premisa o es consecuencia de miembros anteriores por medio de alguna de las reglas de inferencia.

Regla de inferencia Reglas que gobiernan las operaciones deductivas. (Ciertas formas de argumentos válidos).

Tabla de verdad Tabla que contiene todos los posibles valores que toma una forma proposicional compuesta en términos de los posibles valores de verdad de las partes simples (atómicas) que la componen.

Tautología Proposición o forma proposicional cuyo valor de verdad es siempre verdadero independientemente del valor de verdad de las partes atómicas que la componen.

Valor de verdad En el Cálculo Proposicional Clásico se consideran solo dos valores de verdad "verdadero" (V) y "falso" (F).

Variable proposicional Letra minúscula. Generalmente se usan las letras de la p a la z, como lugar en una forma proposicional, de tal manera que si todas las variables proposicionales en una forma proposicional son reemplazadas por proposiciones o por constantes proposicionales, entonces la expresión resultante es una proposición.

Variables individuales Generalmente se usan las últimas letras del alfabeto, x, y, z, para ser reemplazadas por constantes o términos del sistema que se refieren a individuos.

Variables libres Son variables que no caen bajo el alcance de ningún cuantificador relevante.

Variables ligadas Son variables que caen bajo el alcance de un cuantificador.

Verdad y validez Validez e invalidez son propiedades de los argumentos, mientras que verdad o falsedad son propiedades de las proposiciones. Cualquier combinación de validez-invalidez con veracidad-falsedad puede ocurrir entre argumentos y proposiciones, *salvo una*: un argumento válido *no* puede tener premisas verdaderas y conclusión falsa.

p	¬p
V	F
F	V

TABLA 1

p	q	p∧q	p∨q	p→q	p↔q
V	V	V	V	V	V
V	F	F	V	F	F
F	V	F	V	V	F
F	F	F	F	V	V

TABLA 2

Tabla de reglas de inferencia de la lógica deductiva

Regla	Nombre	Regla	Nombre
$\frac{P \to Q \quad P}{Q}$	Modus Ponens (MP)	$\frac{P \to Q \quad \neg Q}{\neg P}$	Modus Tollendo Tollens (TT)
$\frac{P \vee Q \quad P \vee Q \quad \neg P \quad \neg Q}{Q \quad P}$	Modus Tollendo Ponens (TP)	$\frac{\neg\neg P}{P} \quad \frac{P}{\neg\neg P}$	Doble Negación (DN)
$\frac{P \wedge Q}{P} \quad \frac{P \wedge Q}{Q}$	Simplificación (S)	$\frac{P \quad Q}{P \vee Q \quad P \vee Q}$	Adjunción (A)
$\frac{P \to Q \quad Q \to S}{P \to S}$	Silogismo Hipotético (SH	$\frac{P \vee Q \quad P \to R \quad Q \to S}{R \vee S}$	Silogismo Disyuntivo (SD)
$\frac{\neg (P \vee Q)}{\neg P \wedge \neg Q} \quad \frac{\neg (P \wedge Q)}{\neg P \vee \neg Q}$	De Morgan (DM)	$\frac{P \leftrightarrow Q}{P \to Q} \quad \frac{P \leftrightarrow Q}{Q \to P}$	Bicondicional (B)
$\frac{(\exists x)P(\ldots, x, \ldots)}{P(\ldots, \alpha, \ldots)}$	Especificación existencial (EE) α constante provisional	$\frac{(\forall x)P(\ldots, x, \ldots)}{P(\ldots, t, \ldots)}$	Especificación universal (EU) t es un término que representa un individuo.
$\frac{P(\ldots, c, \ldots)}{(\exists x)P(\ldots, x, \ldots)}$	Generalización existencial (GE)	$\frac{P(\ldots, x, \ldots)}{(\forall x)P(\ldots, x, \ldots)}$	Generalización universal (GU)
$\frac{\Gamma, P \vdash Q}{\Gamma \vdash P \to Q}$	Regla de la condicional (CP)	$\frac{\Gamma, \neg Q \vdash R \wedge \neg R}{\Gamma \vdash Q}$	Regla de reducción al absurdo (RAA)

Regla de la Condicional (CP) Si de un conjunto de premisas Γ y una proposición P se puede deducir una proposición Q, entonces del conjunto de premisas solamente se puede deducir P → Q.

Reducción al Absurdo (RAA) Si se puede deducir una contradicción de un conjunto de premisas Γ y de la negación de Q, entonces se puede deducir Q del conjunto de premisas solamente.

Reglas de inferencia de la "lógica inductiva"

Argumentos por enumeración simple

AE1: Cuanto más cerca de cien esté n, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

AE2: Cuanto más relevante para G es la clase de referencia F, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

AE3: Se debe escoger la clase de referencia más relevante, teniendo en cuenta toda la información disponible.

Argumentación por analogía

AN1: Las propiedades semejantes en las entidades que se comparan deben ser relevantes para la propiedad que se infiere en la conclusión.

AN2: Se debe considerar la mayor cantidad posible de propiedades relevantes.

AN3: Se debe comparar la mayor cantidad posible de entidades.

AN4: Las entidades a comparar deben ser lo más variadas posible en sus propiedades no relevantes.

AN5: El conjunto de las propiedades negativamente relevantes debe ser lo más pequeño posible.

AN6: Cuanto más débil sea la conclusión de un argumento analógico, más fuerza inductiva tendrá el argumento.

Clara Helena Sánchez

Profesora titular del Departamento de Matemáticas. Universidad Nacional de Colombia. Matemática y magíster scientiae en Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia y Ph. D. en Lógica y Filosofía de la Ciencia, Universidad de Campinas, Brasil (becaria del CNPQ). Recibió en 2008 la distinción Orden Gerardo Molina que otorga la Universidad Nacional a sus profesores activos. Autora de varias publicaciones sobre historia de la matemática en Colombia y directora del grupo de investigación Proclo. Igualmente ha realizado varias publicaciones sobre lógica informal.

Gonzalo Serrano

Profesor asociado del Departamento de Filosofía de la Universidad Nacional de Colombia. Filósofo de la Universidad Nacional con estudios de profundización en la Universidad Libre de Berlín (becario de DAAD), máster en Filosofía del Boston College (beca Fulbright) y doctor en Filosofía de la Universidad Nacional. Autor de varios artículos sobre filosofía moderna y del libro La querella en torno al silogismo 1605-1704, Unibiblos, Bogotá, 2006.

Jairo Iván Peña

Profesor asociado de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Nacional de Colombia. Abogado y economista de la misma Universidad; filósofo de la Universidad de Santo Tomás; máster en Filosofía de la Universidad Nacional y magíster en Ciencias de Gestión de la Universidad de Rouen, París 13, Francia, en convenio con la Universidad Nacional. Autor de Wittgenstein y la crítica de la racionalidad, Universidad Nacional, Ecoe Ediciones, Bogotá, 1994; con Pablo Raúl Bonorino, Argumentación judicial: construcción, reconstrucción y evaluación de argumentaciones orales y escritas y Filosofía del Derecho, Consejo Nacional de la Judicatura, Bogotá, 2006.